

Aus der
Orthopädischen Klinik und Poliklinik
der Freien Universität Berlin im Oskar-Helene-Heim
Direktor: Professor Dr. med. G. Friedebold

**ZUM ÜBERGANG
VON PRIMÄR TRAUMATISCHEN
SCHULTERLUXATIONEN
IN REZIDIVVERRENKUNGEN**

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an den medizinischen Fachbereichen
der Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Andreas Kefenbaum
aus Berlin

1984

Aus der
Orthopädischen Klinik und Poliklinik
der Freien Universität Berlin im Oskar-Helene-Heim
Direktor: Professor Dr. med. G. Friedebold

ZUM ÜBERGANG
VON PRIMÄR TRAUMATISCHEN SCHULTERLUXATIONEN
IN REZIDIVVERRENKUNGEN

Inaugural - Dissertation
zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an den medizinischen Fachbereichen
der Freien Universität Berlin

vorgelegt von Andreas Kefenbaum
aus Berlin, 1984

1. Referent: Priv.-Doz. Dr. H. Zilch

2. Referent: Prof. Dr. E. Vaubel

Tag der mündlichen Prüfung: 19. September 1984

GLIEDERUNG

	Seite
1. Fragestellung	6
2. Einleitung	6
3. Theoretische Grundlagen	7
3.1 Historie	7
3.2 Anatomie des Schultergelenks und seiner umgebenden Strukturen	9
3.2.1 Schultergelenk	9
3.2.2 Umgebung	12
3.3 Funktionelle Anatomie	14
3.4 Gelenkmechanik	18
3.5 Einteilung der Luxationen	21
3.6 Klinik der Schulterluxation	23
3.7 Röntgendiagnostik	24
3.8 Unfallmechanismus	28
3.9 Disponierende Faktoren	30
3.9.1 Allgemeine Ursachen	30
3.9.2 Traumatische Ursachen	31
3.10 Begleitende Verletzungen	34
3.10.1 Verletzungen des Gefäß-/Nervenbündels	34
3.10.2 Verletzungen bindegewebiger oder knöcherner Strukturen	35
3.10.3 Seltene Begleitverletzungen	42
3.11 Behandlungsmethoden	42
3.11.1 Repositionstechniken	42
3.11.2 Dauer der Ruhigstellung	44
4. Grundlagen und Ergebnisse der Nachuntersuchung	45
4.1 Technischer Ablauf der Untersuchung	45
4.2 Zeitpunkt der Untersuchung	46
4.3 Beschreibung des Patientenkollektivs	46
4.4 Geschlechterverteilung	46
4.5 Altersverteilung	46

	Seite
4.6	Seitenverteilung 49
4.7	Häufigkeit der Luxationsformen 49
4.8	Häufigkeit knöcherner Begleitverletzungen 50
4.8.1	im Gesamtkollektiv 50
4.8.2	im Nachuntersuchungskollektiv 51
4.9	Häufigkeit eines Luxationsrezidivs 52
4.10	Zeitpunkt des ersten Rezidivs 53
4.11	Altersverteilung der Rezidive 54
4.12	Zur Ruhigstellung 54
4.12.1	Art der Ruhigstellung 54
4.12.2	Rezidive und Ruhigstellung 54
4.13	Rezidive u. knöcherne Begleitverletzungen 55
4.14	Begleitverletzungen neuraler Strukturen 57
4.15	Begleitverletzungen vaskulärer Strukturen 58
4.16	Messung der Bewegungsausmaße 58
4.16.1	technische Durchführung 58
4.16.2	Ergebnisse der Messungen 59
4.17	Subjektive Einschätzung der Verletzung und ihrer Folgen 61
4.17.1	Vorgaben 61
4.17.2	Ergebnisse der Befragung 61
4.18	Besonderheiten 64
5.	Diskussion der Ergebnisse 64
5.1	Statistische Grundlagen 64
5.2	Geschlechterverteilung 65
5.3	Altersverteilung 66
5.4	Luxationsformen 68
5.5	Formen der knöchernen Verletzungen 69
5.6	Rezidivhäufigkeit 71
5.7	Rezidivhäufigkeit und Altersgruppe 72
5.8	Läsionen neuraler Strukturen 73
5.9	Bewegungsausmaße 75
5.10	Rezidivhäufigkeit und Ruhigstellungsdauer 78

	Seite
5.11. Rezidivhäufigkeit, Ruhigstellungsdauer und Altersgruppe	81
5.12. Rezidivhäufigkeit, Ruhigstellungsdauer und knöcherne Läsion	84
5.13. Rezidivhäufigkeit, Patientenalter und Art der knöchernen Verletzung	87
5.14. Rezidivhäufigkeit bei gegebener knöcherner Läsion, Alter u. Ruhigstellungsdauer	89
5.14.1 HSD und Alter 0 bis 30 Jahre	90
5.14.2 HSD und Alter 31 bis 90 Jahre	90
5.14.3 HSD, Pfannenrandverletzung und Alter 0 bis 30 Jahre	90
5.14.4 HSD, Pfannenrandverletzung und Alter 31 bis 90 Jahre	90
5.14.5 Fehlende knöcherne Läsion und Alter 0 bis 30 Jahre	92
5.14.6 Fehlende knöcherne Läsion und Alter 31 bis 90 Jahre	92
5.14.7 Tuberculum maius und Alter 0 bis 30 Jahre	92
5.14.8 Tuberculum maius und Alter 31 bis 90 Jahre	92
5.14.9 Pfannenrand	93
5.15. Rezidivhäufigkeit bei gegebener knöcherner Läsion und Bewegungsausmaße unter Würdigung der Ruhigstellungsdauer und des Patientenalters	93
5.15.1 HSD	93
5.15.2 HSD und Pfannenrandverletzung	93
5.15.3 Fehlende knöcherne Verletzung	95
6. Zusammenfassung der Ergebnisse	96
7. Literaturquellen	99

1. Fragestellung

Ziel der vorliegenden Untersuchung soll es sein, festzustellen, ob ein Zusammenhang zwischen Dauer der Ruhigstellung einer traumatisch luxierten Schulter und der Ausbildung einer rezidivierenden Verrenkung besteht. Ferner soll geprüft werden, ob Beziehungen zwischen dem Alter der Patienten, dem Auftreten von Begleitverletzungen und der Ausbildung einer habituellen Schulterluxation nachzuweisen sind.

2. Einleitung

Die Schulter, das beim Menschen mit dem größten Bewegungsausmaß versehene Kugelgelenk, befähigt zur Ausübung einer Vielzahl differenzierter Tätigkeiten. Bewegungen um die drei Raumachsen, das heißt Elevation und Retroversion, Adduktion und Abduktion sowie die Innen- und Außenrotation, ermöglichen einen ausgedehnten Greifraum, der bei nicht fixiertem Schultergürtel ungefähr dem Blickfeld unter Ausnutzung der möglichen Kopfbewegungen entspricht (10). Dieses für ein menschliches Gelenk enorme Bewegungsausmaß bedingt eine relativ lockere Gelenkführung, bei der der Anteil der ossären und fibrösen Stabilisation zugunsten der muskulären in den Hintergrund treten muß. Diese Tatsache erklärt das relativ häufige Auftreten einer Verrenkung des Schultergelenks, der Luxatio articulationis glenohumeralia.

Rund die Hälfte aller Luxationen des menschlichen

Bewegungsapparates betreffen das Schultergelenk, wie es Sommer schon 1928 mit einer Häufigkeit von rund 45% herausfand (99).

Bei der Bedeutung der Unversehrtheit der oberen Extremität für die soziale Integration des Menschen muß jede Behandlung, die verantwortungsvollem ärztlichen Handeln entspringt, die vollständige Wiederherstellung der Gelenkfunktion nach dieser schweren Verletzung zum Ziel haben. Hierzu einen kleinen Teil beizutragen, ist die Intention dieser Untersuchung.

3. Theoretische Grundlagen

3.1 Historie

Bei der zentralen Bedeutung der oberen Extremität für Verrichtungen im täglichen Leben verwundert es nicht, daß sich schon frühgeschichtliche Kulturen mit der Behandlung von Schulterluxationen befaßten. In Jäger- oder Ackerbaukulturen mußte ein nicht funktionsfähiges Schultergelenk schwere Auswirkungen auf den Erwerb der täglichen Nahrung haben. Hinweise auf Behandlung dieser Verletzung in der neuzeitlichen Geschichte finden sich für die aztekische Hochkultur (35), für den europäischen Raum in den Schriften Tacitus' sowie Julius Cäsars über die Kelten und Germanen (3). Für den Kulturkreis des Mittelmeeres sind der Sarg von Epui (Ägypten), auf dem wahrscheinlich die Reposition einer luxierten Schulter n. Kocher dargestellt ist (47), sowie



Abb. 1

Darstellung einer Reposition n. Kocher
(Sarg von Epui/Ägypten, 1200 v. Chr.)

entnommen:

J. Bone Jt. Surg
50-B (1968)

die Schriftensammlung "Corpus Hippocraticum" zu erwähnen, in der Hippokrates in seinem Band 'Über die Gelenke' eine bewährte Methode zur Einrenkung und operative Behandlungen beschreibt (36), (102). Kessel (55) zitiert Adams (1) hierzu wie folgt: "... Hippocrates cauterised the deep tissues in front of the shoulder and recommended that the arm be then bound to the side day and night for a long

time, 'for thus more especially will cicatrisation take place, and the wide space into which the humerus used to escape will become contracted'".

Im 18. und 19. Jahrhundert machten sich Pierre Joseph Desault (1744 - 1795) und Alfred Armand Louis Marie Velpeau (1795 - 1867) um die Behandlung von Schulterverletzungen verdient; beides französische Chirurgen, die mit den nach ihnen benannten Verbandstechniken Eingang in den heutigen Sprachgebrauch gefunden haben (31), (102).

Zur gleichen Zeit veröffentlichte Joseph-François Malgaigne sein vielbeachtetes Werk über die Behandlung von Frakturen und Luxationen, in dem er die im deutschsprachigen Raum als Hill-Sachs-Delle genannte Läsion des Oberarmkopfes erwähnt ("encoche de Malgaigne").

Zu Beginn unseres Jahrhunderts tat sich der Wiener Unfallchirurg Lorenz Böhler bei der Behandlung der verletzten Schulter hervor. Aus seiner Klinik stammen auch große Nachuntersuchungen bezüglich dieses Themas (9), (12).

3.2 Anatomie des Schultergelenks und seiner umgebenden Strukturen

3.2.1 Schultergelenk

Drei wichtige Merkmale prägen das Gelenk (96):

1. Mißverhältnis zwischen Oberarmkopf
und Schulterblattpfanne
2. Weite, nur gering verstärkte Gelenkkapsel
3. Bedeutung der aktiven Gelenksicherung

Bewegungen der oberen Extremität des Menschen erfolgen in den beiden gelenkigen Verbindungen des Schlüsselbeins, der *Articulatio acromioclavicularis* und der *Articulatio sternoclavicularis*, einerseits und im eigentlichen Schultergelenk (*Articulatio glenoidale*) andererseits. Alle drei Gelenke stellen Kugelgelenke dar, von denen die beiden ersten durch straffe Bandführung in ihrem Bewegungsausmaß eingeschränkt sind. Durch weitgehenden Verzicht auf eine ossär-fibröse Führung zugunsten einer muskulären Gelenksicherung erhält die *Articulatio glenoidale* ein enormes Bewegungsausmaß. Die Gelenkflächen werden durch die Schulterblattpfanne (*Cavitas glenoidalis*) sowie den nahezu halbkugeligen Oberarmkopf gebildet, wobei letzterer etwa zu $\frac{1}{3}$ von der Pfanne überdacht wird und diese nur gering von einem fibrösen Randwulst, dem *Labrum glenoidale*, vergrößert wird.

Die Kapsel des Schultergelenks ist weit und legt sich bei herabhängendem Arm in Falten. Die ventral durch einige Bänder (*Lig. coracohumerale*, *Ligg. glenohumeralia*) verstärkte Gelenkkapsel entspringt mit Ausnahme des *Tuberculum supraglenoidale* an der Gelenkklippe und inseriert am *Collum anatomicum humeri*. Die *Ligg. glenohumeralia* werden in ein oberes, mittleres und unteres unterteilt und sind in wechselnder Stärke vorhanden. Zwischen den beiden oberen bildet sich ein *Recessus subscapularis*, eine Gelenktasche, die bei Fehlen des mittleren Bandes zur Ausbildung einer bis an die Basis des Rabenschnabelfortsatzes reichenden Nebengelenkshöhle und damit zu einer ventralen Instabilität beitragen kann (28), (75).

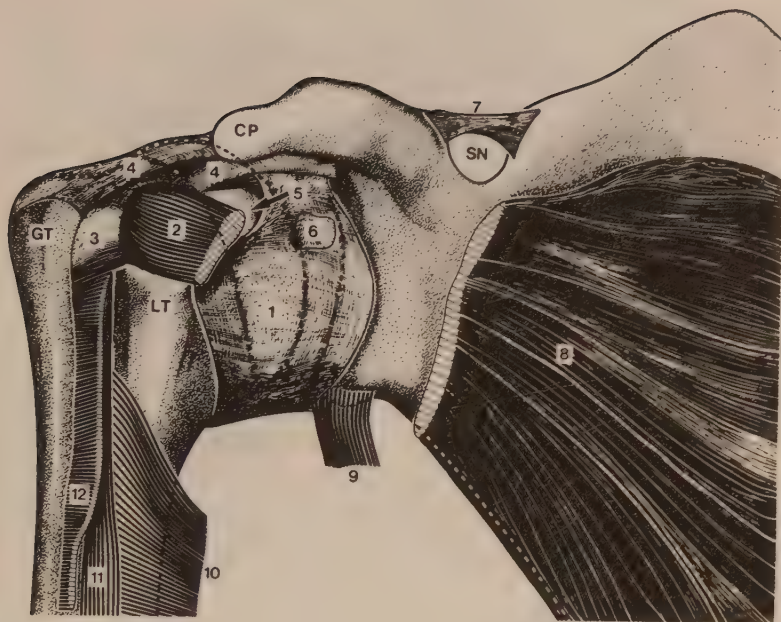


Abb. 2

rechtes Schultergelenk von vorn

- 1 Gelenkkapsel mit Ligg. glenohumeralia
- 2 Sehne des M. subscapularis (durchtrennt)
- 3 L. transversum humeri
- 4 L. coracohumerale
- 5 Labrum glenoidale
- 6 L. coracoclaviculare
- GT Tuberculum maius
- LT Tuberculum minus
- CP Processus coracoideus

entnommen aus:

Jacques Guyot
Atlas of Human Limb Joints
Springer-Verlag Berlin/Heidelb./NY

Entscheidend für den ventralen Gelenkhalt ist der *M. subscapularis*, der von der Fossa subscapularis zum Tuberculum minor des Oberarms zieht und dabei Fasern in die Kapsel einstrahlen läßt.

Dorsaler Schutz erfolgt durch die Außenkreisler, die *Mm. supraspinatus, infraspinatus et teres minor*. Sie bilden zusammen mit dem *M. subscapularis* die sogenannte Rotatorenmanschette und stellen die eigentliche Gelenkführung dar. Alle drei Außenrotatoren entspringen der dorsalen Scapulafläche und setzen gemeinsam am Tuberculum maius humeri an.

Kraniale Bewegungen des Humeruskopfes werden durch die Schulterhöhe und den Rabenschnabelfortsatz begrenzt. Die Elevation des Armes über 90° hinaus muß daher durch eine Kippung des Schulterblatts und eine ventrale Bewegung des Angulus inferior scapulae bzw. dorsale Bewegung des Acromions ermöglicht werden.

Laterale Sicherung bieten die dicke Manschette des *M. deltoideus* sowie die lange, im Sulcus intertubercularis verlaufende Bicepssehne; unzureichend geschützt verbleiben die vom langen Kopf des *M. triceps brachii* durchzogene kaudale Muskellücke sowie die Region zwischen dem Lig. coracohumerale und dem oberen Rand des *M. subscapularis*.

3.2.2 Umgebung

In enger lokaler Beziehung zum Schultergelenk steht die Bursa subacromialis, Druckpolster zwischen Schulterhöhe und Gelenkkapsel, das im Sinne eines Nebengelenks erst ein Gleiten der einzelnen Gewebsschichten gegeneinander ermöglicht (106). Eine ähn-



Abb. 3

rechtes Schultergelenk von hinten

- A Acromion
- C Clavicula
- H Humerus
- 1 M. supraspinatus
- 2 M. infraspinatus
- 3 M. teres minor
- 4 Caput longum musculi triceps brachii
- 5 M. teres maior (durchtrennt)
- 6 Caput lateralis musculi triceps brachii
- 7 M. deltoideus (durchtrennt)

entnommen aus:

Jacques Guyot
Atlas of Human Limb Joints
Springer-Verlag Berlin/Heidelb./NY

liche Funktion erfüllt die zwischen Deltamuskel und Oberarm gelegene Bursa subdeltoidea.

Topographisch ferner bedeutsam ist der Verlauf des das Schultergelenk versorgenden Gefäß- und Nervenbündels. Die unterhalb der Clavicula in die Achselhöhle eintretende A. axillaris sowie der infraklavikuläre Teil des Plexus brachialis geben auf ihrem Weg zum Oberarm Nerven- und Gefäßäste zur Schulter ab. Die zwischen den Mm. teres maior et minor und Humerus gelegene und vom Caput longum musculi triceps brachii in einen lateralen und medialen Anteil unterbrochene Achsellücke nimmt diese Äste auf. Namentlich sind hier der N. axillaris sowie die Aa. circumflexa humeri posterior et circumflexa scapulae zu nennen. Die von den Mm. pectorales maior et minor bedeckte und vor dem M. subscapularis verlaufende A. axillaris ist auf Grund ihrer Lagebeziehung zum Schultergelenk verletzungsgefährdet. Ähnliches gilt für den N. axillaris.

3.3 Funktionelle Anatomie

Wie eingangs erwähnt, verdankt das Schultergelenk - und damit die obere Extremität - sein ausgedehntes Bewegungsausmaß zu einem guten Teil der Mitbewegung der weiteren Gelenke des Schultergürtels.

Zum Verständnis der ablaufenden komplexen Bewegungsvorgänge müssen einige anatomische Besonderheiten verdeutlicht werden.

Neben der genetisch orientierten Einteilung der auf den Schultergürtel wirkenden Muskulatur in trunkofugale, trunkopetale und kraniofugale Muskeln (106)



Abb. 4

Frontalschnitt durch das rechte Schultergelenk

- C Clavicula
- CP Processus coracoideus
- 1, 4 Gelenkkapsel
- 2 Labrum glenoidale
- 3 Caput longum musculi biceps brachii
- 5 L. coracobrachiale
- 6 M. deltoideus
- 7 M. trapezius
- 8 M. supraspinatus
- 9 M. subscapularis
- 10 M. serratus anterior
- 11 M. latissimus dorsi
- 12 Gefäß- und Nervenbündel
- 13 Bursa subdeltoidea

entnommen aus:

Jacques Guyot
Atlas of Human Limb Joints
Springer-Verlag Berlin/Heidelb./NY

existiert die Unterteilung in anatomisch-funktionelle Gruppen. Unterschieden werden hier die skapulare, spinohumerale, trunkoskapulare und kraniothorakale Muskelgruppe (92). Erstere nehmen dabei unmittelbar Einfluß auf die Articulatio humeri, indem ihre Ansatzpunkte sämtlich am Oberarm liegen, letztere dagegen nur mittelbar auf dem Umweg des Schultergürtels.

Entsprechend den drei Freiheitsgraden des Schultergelenks werden die Ante- und Retroversion, die Ad- bzw. Abduktion sowie die Außen- und Innenrotation unterschieden.

Für die Anteversion zeichnen überwiegend der M. deltoideus in seinem akromialen Anteil, der M. pectoralis maior und der M. coracobrachialis verantwortlich. Die Retroversion wird durch den spinalen Anteil des M. deltoideus, den M. latissimus dorsi sowie den M. teres maior bewirkt.

Eine Adduktion des Oberarmes ruft die Inanspruchnahme der Mm. pectoralis maior, latissimus dorsi, teres maior, coracobrachialis und deltoideus hervor; die Abduktion wird durch den M. deltoideus und den M. supraspinatus ermöglicht. Beim Deltamuskel hat man das seltene Beispiel einer sich selber antagonistisch beeinflussenden anatomischen und funktionellen Einheit. Die Abduktion geschieht in ihrer Initialphase ausschließlich durch den akromialen Anteil des Muskels, da sowohl der spinale als auch der klavikuläre Teil inferior der Abduktionsachse liegen. Erst bei größeren Abduktionsgraden wirken auch sie abduzierend (10). Hier spielt auch der M. supraspinatus eine Rolle.

Innenrotierend wirken in erster Linie der M. subscapularis und der M. pectoralis maior; Unterstützung erhalten sie durch die Mm. latissimus dorsi, teres maior und deltoideus.

Maßgebend für die Außenrotation sind der M. supraspinatus und der M. infraspinatus, ferner der M. teres minor und der M. deltoideus mit seinem spinalen Anteil.

Die allgemein anerkannten maximalen Bewegungsausmaße der Schulter werden nur unter Mitbewegung des Schultergürtels erreicht. In der Literatur finden sich Angaben von $20 (-40^{\circ}) - 0^{\circ} - 180^{\circ}$ für die Ad-/Abduktion, $40^{\circ} - 0^{\circ} - 150 (-170^{\circ})$ für die Retro-/Anteversion und $95^{\circ} - 0 - 40 (-60^{\circ})$ für die Innen-/Außenrotation (25).

Zum Erreichen beispielsweise der maximalen Abduktion wäre theoretisch eine Schulterblattmitbewegung ab 90° vonnöten. Praktisch beginnt diese unterstützende Scapula-Kippung unter begleitender Außenrotation des Armes schon bei kleineren Abduktionsgraden. Hierbei - und auch bei den anderen Schulterbewegungen - spielen das Schulterblatt umfassende Muskelschlingen eine entscheidende Rolle. Die Bewegungen der Scapula werden durch die vorgegebene Gleitbahn des Thorax sowie das begrenzte Gelenkspiel im Akromioklavikular-Gelenk limitiert. Heben und Senken der Schulter werden durch ein kraniokaudales Gleiten, Vor- und Rückführen durch ein ventrolaterales und dorsomediales Gleiten ermöglicht. Zusätzlich erfolgt ein Schwenken des Angulus inferior um die Klavikellängsachse.

Unterschieden werden 4 Muskelschlingen: eine longitudinale und eine schräge, bestehend aus dem M. le-

vator scapulae/M. trapezius Pars ascendens respektive M. pectoralis minor/M. trapezius Pars descendens zur Senkung und Hebung; eine transversale mit der Pars transversa des M. trapezius/Pars superior et media des M. serratus anterior zur seitlichen Verschiebung und eine der Einstellung des unteren Schulterblattwinkels dienende Schlinge aus dem M. rhomboideus/M. serratus anterior Pars inferior.

Das Zusammenspiel ist sehr komplexer Natur, die Resultierende aller auf das Schultergelenk wirkenden Kräfte stimmt nur selten mit der Zugrichtung eines Muskels überein und erschwert die Erklärung der Gelenkmechanik so außerordentlich (77), (92).

3.4 Gelenkmechanik

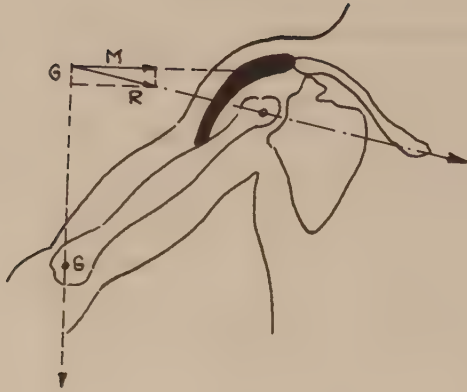
So alt der Versuch ist, normale und pathologische Mechanik des Schultergelenks zu beschreiben (15), (73), so unbefriedigend bleiben die angesichts komplexer Bewegungsabläufe bis jetzt gewonnenen Ergebnisse. Schwierigkeiten bei der Interpretation der Daten bereitet neben den oftmals in den Nebengelenken gleichzeitig ablaufenden Bewegungen die Tatsache, daß sich wechselseitig beeinflussende Muskelschlingen bei komplizierten Bewegungen wie Außenrotation, Elevation und Abduktion eine Reduktion auf einige wenige Kraftvektoren nicht zulassen.

Als sogenanntes kraftschlüssiges Gelenk ist die Schulter in allen Bewegungsphasen auf eine senkrecht zur Pfanne verlaufende resultierende Gelenkkraft angewiesen (58). Dies geschieht in erster Linie durch den Deltamuskel und die Rotatorenman-

schette; Einstellbewegungen der Scapula erfolgen allerdings in den Nebengelenken sowie durch die erwähnten Muskelschlingen.

Eine vereinfachende Annahme einer rein abduktori-
schen Bewegung führte zum vorliegenden zweidimen-
sionalen Kräfteparallelogramm (s. Zeichnung 1). An-
nahme einer exakten Kugelkrümmung des Oberarmkopfes,
Festlegung des Massenschwerpunktes in der Fossa
olecrani (30), Berechnung des Eigengewichts des Ar-
mes mit ca. 5% des Körpergewichts (26) liegen die-
ser Darstellung zugrunde. Ähnliche Berechnungen
veröffentlichten Inman (49) und Walker (107). Kom-
plexere Bewegungsmuster erfordern dagegen dreidi-
mensionale Darstellungen der einwirkenden Kräfte.
Morrey und Chao (74) verwiesen auf das Fehlen ver-
wertbarer Ergebnisse und betraten mit ihrer Unter-
suchung Neuland. Bei einigen vereinfachenden Annah-
men berechneten sie einwirkende Teilkräfte und Ge-
lenkresultierende bei definierten Stellungen des
Oberarmes (90° Abduktion + Außenrotation sowie 90°
Abduktion/AR und 30° Extension) (s. Zeichnung 2).
Dabei errechneten sie in etwa anteriorwirkende Teil-
kräfte, die sich im Bereich der maximalen Reißfe-
stigkeit der intakten Gelenkkapsel bewegen (90).

Wenn bei der beschriebenen Stellung, die der Arm im
Verlauf eines Sturzes durchaus einnehmen kann,
schon die Gefahr der Luxation manifest wird, so
wird man sich unschwer vorstellen können, daß vor-
bestehende bindegewebige und knöcherne Defekte die-
ses Gleichgewicht entscheidend stören können. Beim
sogenannten "lax capsular mechanism" entsteht durch
den fehlenden Widerstand der geweiteten Kapsel und

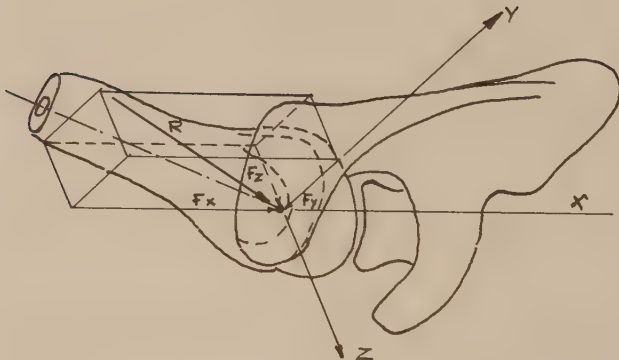


Zeichnung 1

Die Gelenkkraftresultierende R

M Muskelkraft
 G Armgewicht

[n. Zilch (115)]



Zeichnung 2

Die Resultierende R bei definierter Oberarmstellung

[n. Morrey und Chao (74)]

dadurch mangelnder muskulärer Feinabstimmung eine veränderte Gelenkresultierende, sie zieht tangential am vorderen Glenoidrand vorbei (58). Auch bei der Hill-Sachs-Läsion, dem ossären Defekt im postero lateralen Kopfbereich, entsteht durch Einrasten der Delle ein verändertes Rotationszentrum, die reflektorische Muskelanspannung bei der schmerzenden Fehlstellung führt aus der Subluxationsstellung zur vollständigen Luxation. Defekte am Glenoid und Humeruskopf heben den Gelenkschluß auf und bewirken eine Instabilität des Gelenks.

3.5 Einteilung der Luxationen

Zwei Überlegungen liegen der Nomenklatur der Schulterverrenkungen zugrunde:

Einmal kann die Einteilung anhand der Lagebeziehung Kopf - Pfanne durchgeführt werden, zum anderen kann eine Wertung des Unfallmechanismus und der Häufigkeit zur Unterscheidung in traumatische und nicht traumatische und hier in willkürliche, rezidivierende und habituelle Schulterluxationen führen.

Entsprechend den vier möglichen Luxationsrichtungen werden vordere, hintere, untere und obere Verrenkungen unterschieden. In dem Bemühen, Rezidive als Ausdruck von Begleitverletzungen bei bestimmten Luxationstypen zu erklären, wurden die Einteilungen immer weiter verfeinert. So wird die mit 95 - 98% (76), (89), (93) weitaus häufigste Verrenkung, die vordere, von verschiedenen Autoren in eine subkorakoidale, prä- und subglenoidale, subklavikuläre sowie intrathorakale Form unterteilt. Häufig ist die Luxatio subcoracoidea mit 80 bis 95% (50),

(66); alle anderen Formen finden sich nur vereinzelt (6), (39), (111). Andere Autoren stellen diese Unterteilungen der vorderen Luxation in Frage (84), (108). Einschränkend muß hierzu sicherlich gesagt werden, daß eine differenzierte Einteilung angesichts der nicht immer einwandfreien Projektion bei Röntgenaufnahmen einer schwer verletzten Schulter nur von relativer Aussagekraft sein kann.

Die zweithäufigste, aus verschiedenen Gründen aber gelegentlich übersehene Form ist die posteriore Luxation. Die Häufigkeitsangaben schwanken zwischen 0,9 und 3,8% (12), (18), (50), (76), (87), (93), eine Unterscheidung in einen subakromialen, subglenoidalen und subspinalen Typ wird gelegentlich vorgenommen (43), (76), (79), (89).

Raritäten stellen die inferiore oder superiore Luxationsform dar; erinnert sei hier an die fixierte Hyperabduktionsstellung des Armes, die *Luxatio erecta* (18), (89).

Über erstaunliche Fälle einer beidseitigen hyperabduzierten Luxation wurde berichtet (57), (59).

Der Unterscheidung in traumatische und nicht traumatische Verrenkungen liegt die Wertung eines adäquaten Unfalltraumas zugrunde. Fehlstellungen und Fehlinnervationen können eine Schulter ohne ein bemerkenswertes Unfallereignis luxieren lassen (93), (95).

Recidivierend werden diejenigen Luxationen genannt, bei denen ein angemessener Unfallmechanismus angenommen werden kann, und die nicht häufiger als dreimal betroffen waren; habituell sind die Verren-

kungen, bei denen Bewegungen des täglichen Lebens oder Willkür des Betroffenen eine vielmalige Dislokation des Oberarmes hervorrufen können.

3.6 Klinik der Schulterluxation

Zur Diagnosestellung einer Schulterluxation führen einige wichtige anamnestiche und klinische Aspekte. Bei erhaltenem Bewußtsein wird der Patient bei traumatischer Verrenkung einen typischen Sturz- oder Schlagmechanismus schildern können, über lokalisierbare Schmerzen im Bereich des Schultergelenks berichten. Inspektorisch imponiert die typische Schonhaltung der betroffenen Extremität in leichter Abduktion und Innenrotation bei der häufigen subkorakoidalen Luxation, der kranke Arm wird oft vom gesunden unterstützt. Ferner ist mit der Ausnahme adipöser Patienten eine Entrundung der Schulter-silhouette mit prominentem Acromion zu beobachten. Eine diskrete "Verlängerung" des luxierten Armes ist als weiterer Hinweis zu werten, bei der Palpation lassen sich gelegentlich die leere Schulterblattpfanne und der dislozierte Oberarmkopf tasten. Jedem Versuch der Bewegung des Armes wird der Patient sehr mißtrauisch gegenüberstehen, auffällig ist der Verlust jeder deutlichen Rotationsbewegung.

Blässe, Kühle, Hämatombildung, Parästhesien und Hypästhesien sind Zeichen der Begleitverletzungen (s. dort), die Röntgenaufnahme hilft die Diagnose zu sichern.

3.7 Röntgendiagnostik

Bei klinischem Verdacht auf eine Luxation sollte in jedem Fall eine Röntgenuntersuchung des betroffenen Gelenks veranlaßt werden. Gründe hierfür sind mögliche versicherungsrechtliche Implikationen im Verlauf der weiteren Behandlung, die Diagnostik knöcherner Begleitverletzungen, die Sicherung klinisch schwer diagnostizierbarer Luxationen sowie die juristische Absicherung des behandelnden Arztes. Aus den gleichen Gründen ist die Anfertigung einer Aufnahme in zweiter Ebene sowie einer Kontrolle nach Reposition grundsätzlich zu fordern. Alleinige Durchleuchtungen sind angesichts der fehlenden Dokumentation und der nicht unerheblichen Strahlenbelastung für Patient und Untersucher nicht indiziert (103).

Zur Diagnostik werden Aufnahmen im anterior-posterioren, im axialen und transthorakalen Strahlengang verwandt. Letztere ist trotz der schwierigen Interpretation bei der gegenüber der axialen Aufnahme geringeren Schmerzbelastung in bestimmten Fällen vorzuziehen (89).

Voraussetzung für die röntgenologische Aussagekraft ist die technisch einwandfreie Anfertigung in definierter Projektion. Verschiedene Möglichkeiten für die ap-Aufnahme werden beschrieben (51), (88), (116).

Kriterien für eine saubere Aufnahme sind die strichförmige oder flach-ovale Darstellung der Gelenkpfanne, die freie Begrenzung der Humeruskopf-kuppe, das in einer Ebene mit der Clavicula zur

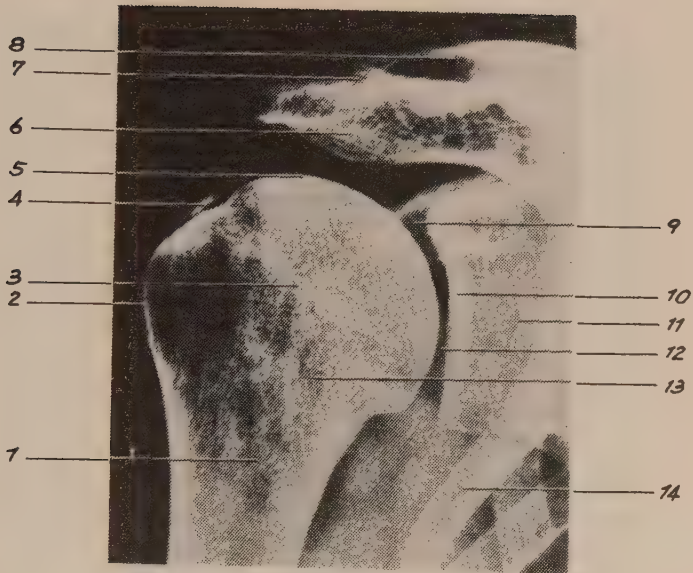


Abb. 5

rechte Schulter im antero-posterioren Strahlengang

- 1 Humerus
- 2 Tuberculum maius humeri
- 3 Knorpelfuge
- 4 Kalkablagerung
- 5 Gelenkfläche
- 6 Acromion
- 7 Akromioklavikular-Gelenk
- 8 Clavicula
- 9 Processus coracoideus
- 10 Gelenkpfanne des Schulterblatts
- 11 Schulterblatthals
- 12 Schultergelenk
- 13 Collum humeri
- 14 Rippe

abgewandelt n.

Zimmer, E.A., Zimmer-Brossy, M.
Röntgenfehleinstellungen
Springer-Verlag (1979)
Berlin/Heidelb./New York

Darstellung kommende Acromion sowie der nicht orthograd getroffene Rabenschnabelfortsatz. Zur Feindiagnostik am Tuberculum maius kann eine Aufnahme in Außenrotationsstellung des Armes erforderlich werden (116).

Zur axialen Darstellung des Schultergelenks wird der Arm 90° abduziert, die Filmkassette liegt entweder in der Achselhöhle oder auf der Schulterhöhe. Häufige Fehler sind die zu schwache Belichtung oder ein nicht achsengerecht ausgerichteter Zentralstrahl (entlang der lateralen Thoraxwand) (116).

Bei der transthorakalen Darstellungsform ist auf eine freie Projektion des Oberarmes vor der Wirbelsäule zu achten, dazu muß der Patient mit der filmfernen Körperhälfte nach dorsal gedreht werden (116).

Definitionsgemäß ist die Luxation Ausdruck eines vollständigen Kontaktverlustes üblicherweise artikulierender Gelenkflächen. Insbesondere bei vorderen Luxationen wird man dies schon auf einer ap-Aufnahme sichern können. Hintere Luxationen entziehen sich hierbei allerdings häufig der Diagnose, eine ausgeprägte Innenrotationsstellung sowie eine Verbreiterung des Gelenkspalts - einen korrekten Röhren-Film-Abstand vorausgesetzt - über 6 mm nähern den Verdacht (positive rim sign) (2) und veranlassen unbedingt die Anfertigung der Aufnahme in zweiter Ebene (63). Häufig seien Frakturen im medialen Anteil des Humeruskopfes und Verschiebung desselben nach kranial sowie ein Abriß des Tuberculum minus mit hinteren Luxationen vergesellschaftet (29), (71).

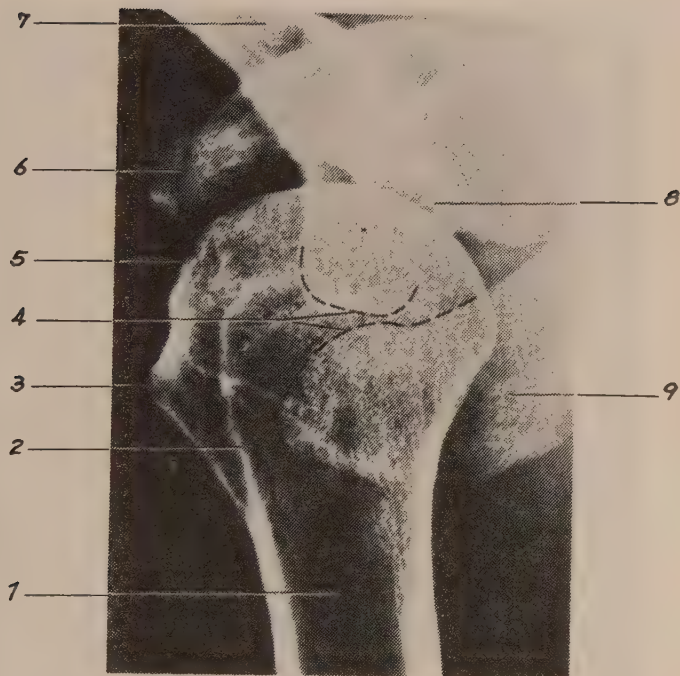


Abb. 6

rechte Schulter im axialen Strahlengang

- 1 Humerus
- 2 Tuberculum maius
- 3 Tuberculum minus
- 4 Akromioklavikular-Gelenk
- 5 Gelenkfläche des Humeruskopfes
- 6 Processus coracoideus
- 7 Clavicula
- 8 Schulterblattpfanne
- 9 Spina scapulae

abgewandelt n.

Zimmer, E.A., Zimmer-Brossy, M.
Röntgenfehleinstellungen
Springer-Verlag (1979)
Berlin/Heidelb./New York

In der transthorakalen Darstellung ist bei einer Luxation in jedem Fall eine Unterbrechung der sonst parabelförmig verlaufenden Linie des medialen Humerusschaftes und der lateralen Scapulakante zu beobachten (Moloney's line) (29), (89) (s. Abb. 7).

Anlaß zu Fehlinterpretationen können ein Os acromiale, ein Os glenoidale sowie das sogenannte "Vakuum-Phänomen" sein. Spongiosareichtum am Tuberculum maius kann eine Hill-Sachs-Läsion vortäuschen (54).

3.8 Unfallmechanismus

Grundsätzlich kann eine Luxation durch Einwirkung einer direkten (Schlag, Stoß) oder indirekten Gewalt (Sturz) hervorgerufen werden. Der zweite Mechanismus ist mit Abstand der häufigere (50), (66). Der Sturz auf den außenrotierten, abduzierten Arm wird als die häufigste Ursache einer Luxation angegeben (20), (50), (76), (89), (95), (109).

Auf den ursächlichen Bewegungsablauf und die mitentscheidende Rolle des Ellenbogengelenks, das bei dem Sturz hinter die Körperebene gerät, den Oberarmkopf in die ventral-inferioren Kapselanteile treibt und bei genügender Gewalt luxieren läßt, weisen Bateman und Post hin (8), (89). Auch die Neigung der Schulterblattebene nach medial läßt selbst bei einem vor der Körperebene befindlichen Arm eine Luxation befürchten (109). Physiologisch nähert sich der Humeruskopf bei mittelgradiger Abduktion dem vorderen Pfannenrand, erst bei extremen Abduktionsstellungen richtet sich der Kopf durch die sogenannte Schlußinnenrotation wieder zum Pfan-



Abb. 7

Schulterluxation im transthorakalen Strahlengang

nenmittelpunkt hin aus, so daß das Schultergelenk bei Abduktionsstellungen zwischen 90 und 150° deutlich luxationsgefährdet ist (95).

Bei der hinteren Verrenkung wird ein Sturz auf den adduzierten und innenrotierten Arm als ursächlich angesehen. Bei dieser für einen Sturz eher untypischen Armhaltung, der dorsal kräftiger entwickelten Rotatorenmanschette sowie der einer Luxation entgegenwirkenden Pfannenstellung ist diese Luxation selten. Für die Genese spielen Elektrounfälle und epileptische Anfälle eine Rolle (108).

Der Grad der Abduktion sowie die Stärke der einwirkenden Gewalt sind mitentscheidend für das Zustandekommen der äußerst seltenen Luxatio erecta (108).

3.9 Disponierende Faktoren

3.9.1 Allgemeine Ursachen

Unterschieden werden muß zwischen allgemein luxationsfördernden Faktoren und Umständen, die nach primär traumatisch erfolgter Verrenkung ein Luxationsrezidiv begünstigen.

Zu primär nicht traumatischen Luxationen neigen Patienten mit epileptiformer Grunderkrankung, mit angeborenen oder erworbenen Lähmungen oder Tonusstörungen der Schultergürtelmuskulatur oder einer generellen angeborenen (familiären) oder hormonal bedingten Bindegewebsschwäche (Schwangerschaft) (50), (104). Knöcherne Fehlformen wie eine Pfannendysplasie mit resultierender Störung des Pfannenkopf-Verhältnisses, eine vermehrte Anteversion der Pfanne, eine verminderte oder vermehrte Humerus-

retrotorsion sowie Mißbildungen im Humeruskopfbereich mögen luxationsfördernd wirken (95), (104).

Anatomische Varianten im Bereich der vorderen Kapsel werden von einigen Autoren als mitursächlich angesehen. So berichten Moseley und de Palma über geringe oder ganz fehlende Ausbildung des mittleren Lig. glenohumerales mit konsekutiver weiterer Aussackung der ventralen Gelenkkapsel mit Ansatz am Scapulahals (27), (28), (75).

3.9.2 Traumatische Ursachen

Anders geartet sind die Ursachen, die nach erfolgter erstmaliger traumatischer Luxation ein Rezidiv begünstigen. Anhand der Vielzahl von Veröffentlichungen zu diesem Thema kann man schon ermessen, daß die Frage nach der entscheidenden Ursache des Rezidivs nicht endgültig beantwortet werden kann. Vielmehr scheint es so zu sein, als ob mehrere prädisponierende Faktoren gemeinsam eine Reluxation herbeiführen können.

Der Abriß des Labrum glenoidale spielt dabei eine gewichtige Rolle; schon Anfang dieses Jahrhunderts wird auf diese bei Operationen oder Sektionen beobachtete, Bankart-Läsion genannte Verletzung hingewiesen und später vielfach bestätigt (5), (7), (75), (81), (85). Traumatische Abhebungen des Periosts am Schulterblatthals, Einrisse der vorderen Kapsel werden beschrieben (75).

Auch die besondere Rolle des M. subscapularis, der in vitro nach traumatischer Erstluxation Längenzunahmen bis 15 mm erleiden und damit einer erneuten

Luxation bei nachgewiesener Kraftminderung weniger Widerstand entgegensetzen kann, wird erwähnt (27), (28), (75). Symeonides geht so weit, dem Vorliegen einer Hill-Sachs-Läsion oder eines Kapselrisses bei insuffizientem M. subscapularis Bedeutung abzusprechen (101).

Andere Autoren verweisen dagegen auf den Kausalzusammenhang der Hill-Sachs-Läsion und eines Luxationsrezidivs. Hinweis auf die Entstehung dieses knöchernen Defekts im oberen hinteren äußeren Anteil des Humeruskopfes im Rahmen der traumatischen Erstluxation ist die Tatsache, daß eine derartige Verletzung an Schultern ohne entsprechendes Luxationsereignis nicht gefunden wird. Erklärt wird diese Impressionsfraktur mit der plötzlichen Stauchung dieses Knochenanteils auf den ventral-inferioren Pfannenrand bei Abduktions-/Außenrotations-/Extensionsbewegungen (44), (45). Ein Einhaken dieser "Delle" vermag bei ähnlichen Bewegungen eine erneute Verrenkung auszulösen (50), (58).

Der Abbruch des vorderen Pfannenrandes, im Prinzip einer erweiterten "Bankart-Läsion" gleichkommend, beeinflußt die ventrale Stabilität negativ und muß eine Luxationstendenz fördern.

Ebenso schaffen Abrisse der beiden Oberarmtubercula mit dem dort ansetzenden Muskel der Rotatorenmanschette muskuläre Ungleichgewichte mit der Folge eines nachhaltig beeinträchtigten Kraftschlusses des Gelenks (115).

Bei der beobachteten Rezidivhäufung bei jüngeren Patienten scheint auch das Alter indirekt eine

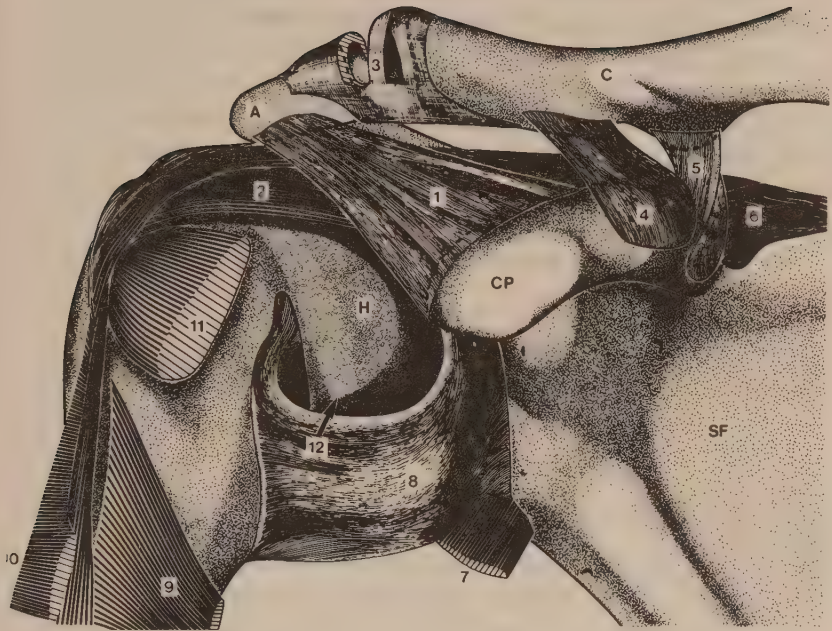


Abb. 8

rechtes Schultergelenk von vorn

- H Humerus
- CP Processus coracoideus
- A Acromion
- 1 L. coracoacromiale
- 2 Caput longum musculi biceps brachii
- 8 vordere Gelenkkapsel
- 12 Kapseldefekt

entnommen aus:

Jacques Guyot
Atlas of Human Limb Joints
Springer-Verlag Berlin/Heidelb./NY

Rolle zu spielen. Wie anhand von Leichenschultern gezeigt werden konnte, ist bei jüngeren Patienten das Labrum glenoidale die relativ schwächere Struktur, während beim älteren Menschen - insbesondere bei degenerativen Veränderungen - die Subscapularis-Sehne den Locus minoris resistentiae darstellt. Reeves folgerte daraus, daß Rezidive nicht vom Unfallmechanismus sondern von der Art der erlittenen Begleitverletzungen abhängig seien (90).

Ob darüberhinaus bestimmte Behandlungsformen mitbestimmend für den weiteren Übergang in eine rezidivierende respektive habituelle Luxation sind, soll Gegenstand dieser Untersuchung sein.

3.10 Begleitende Verletzungen

3.10.1 Verletzungen des Gefäß-/Nervenbündels

Durch die topographische Nähe des Gefäß- und Nervenbündels ist die Gefahr einer Verletzung dieser Strukturen bei der vorderen Verrenkung immer gegeben. Eine orientierende Untersuchung der Sensibilität und Durchblutung des betroffenen Armes ist Aufgabe des erstbehandelnden Arztes. Auch nach durchgeführter Reposition ist dieser neurologisch-vaskuläre Status erforderlich, da vor allem nach Repositionsversuchen veralteter Luxationen über solche Verletzungen berichtet wurde (23), (29), (33), (89).

Das bei Abduktion gestraffte Gefäß-/Nervenbündel wird bei der Verrenkung überdehnt oder direkt traumatisiert, wobei als mögliche Prädilektionsstellen der Durchtrittsort durch den M. subscapularis bzw. der M. pectoralis minor als Hebelarm angeführt wer-

den; möglicherweise spielt auch eine Fixierung an die vordere Gelenkkapsel durch Narbengewebe eine Rolle (16), (52), (61), (68). Durch Entwicklung einer adäquaten Nahttechnik bei Gefäßverletzungen hat sich die Prognose der Arteria axillaris-Läsion seit Beginn unseres Jahrhunderts deutlich gebessert (21), (40). Die fast ausnahmslos durch die erhöhte Gefäßrigidität betroffenen älteren Patienten (24), (29), (33), (61) weisen bei abgeschwächten oder fehlenden Pulsen eine blasse, kühle, mit deutlicher Hämatombildung behaftete Extremität auf. Weitere Symptome des arteriellen Verschlusses sind bei erlittener Luxation von geringer differentialdiagnostischer Bedeutung. Umgehende diagnostische (Doppler-Sonographie, Arteriographie) und therapeutische Konsequenzen (Gefäßchirurg) sind neben der schonenden Reposition frischer Luxationen aus vitaler Indikation einzuleiten. Intimaeinrisse mit konsekutiver Thrombosierung, Abrisse von Nebenästen und komplette Durchrisse werden neben den durch Analgesie aufzuhebenden Gefäßspasmen beschrieben (98). Die chirurgische Therapie richtet sich nach den örtlichen Gegebenheiten (24), (33), (52), (53).

Kollateralenbildung kann die klinische Symptomatik larvieren (33), anhaltende ödematöse Veränderung sollte an Verletzungen der drainierenden Venen denken lassen.

Der gleiche Pathomechanismus liegt der Verletzung nervaler Strukturen zugrunde. Von Läsionen des Plexus brachialis bis zur Traumatisierung einzelner Nervenäste einerseits und Vorliegen einer Neuropraxie bis hin zur Neurotmesis andererseits sind

alle Kombinationen möglich, sie unterscheiden sich zwangsläufig in Prognose und Therapie (78).

Die wohl häufigste neurologische Komplikation ist die Läsion des N. axillaris, der motorisch den M. deltoideus und den M. teres minor, sensibel die Haut über dem Deltamuskel versorgt. Eine kurze Funktionsprüfung vor und nach Reposition unter palpatorischer Kontrolle ist unbedingt zu empfehlen. In abnehmender Häufigkeit werden Verletzungen des Fasciculus medialis, des Fasciculus posterior und des Fasciculus lateralis des Plexus brachialis beobachtet (11), (78).

Als Rarität müssen Berichte der isolierten Schädigung des N. suprascapularis mit resultierendem Funktionsverlust der Mm. supra- et infraspinati bezeichnet werden (114), (117).

Klinische Funktionsprüfung und EMG gestatten im Regelfall eine abschließende Beurteilung der neurologischen Verletzung. Üblicherweise ist die konservative Therapie ausreichend, im Zweifel ist der Konsiliarius hinzuzuziehen. Die Prognose ist im allgemeinen als gut zu bezeichnen; sie verschlechtert sich mit wachsender Anzahl der betroffenen Nervenstränge (29), (76), (89).

3.10.2 Verletzungen bindegewebiger oder knöcherner Strukturen

Im Bereich der bindegewebigen Strukturen sind der Riß der Rotatorenmanschette, die Bankart-Läsion sowie der Riß der vorderen Kapsel zu nennen.

Das Auftreten eines Muskel- oder Sehnenrisses re-

spektive -abrisse scheint eng mit dem Alter des Patienten sowie dem Ausmaß und damit der Wucht der Dislokation verknüpft zu sein. Degenerative Alterungsprozesse der bindegewebigen Strukturen fördern die Verletzungsbereitschaft mit fortschreitendem Alter (90). Anhaltender Funktionsverlust und Schmerz nach abgeschlossener Behandlung sollten den Arzt zum Verdacht einer Rotatorenverletzung führen. Die Unfähigkeit, den Arm mehr als 60° zu abduzieren, freie passive Beweglichkeit des Schultergelenks und mögliche aktive Fixierung bei mehr als 90° Abduktion lassen den Supraspinatus-Abriß als gesichert erscheinen. Endgültiger Beweis ist eine Arthrographie; einzig adäquate Therapie ist bei vollständigen Rissen die Operation (108).

Unbedingt erwähnenswert ist in diesem Zusammenhang auch die schon angeführte Bankart-Läsion, ein Abriß der bindegewebigen ventralen Gelenkpfannenerweiterung, des Labrum glenoidale, mit resultierender Verminderung der gelenkigen Kontaktfläche. Risse der vorderen Gelenkkapsel mit Aussackung derselben werden regelmäßig als Begleitverletzungen gefunden und tragen zur ventralen Gelenkinstabilität bei.

Zuletzt genannt sind die knöchernen Verletzungen nicht die unwichtigsten Läsionen. Abriß oder Impression des Tuberculum maius und des Pfannenrandes sowie die Hill-Sachs-Läsion sind regelmäßig zu diagnostizieren.

Impressionsfrakturen des Tuberculum maius entstehen durch Aufprall auf das Acromion; die Abrißfraktur entsteht überwiegend bei älteren Patienten nach



Abb. 9

Abrißfraktur des Tuberculum maius

ausgeprägter ventraler Dislokation des Oberarmkopfes. Ist das umgebende Periost mitgeschädigt, kann es zu einem erheblichen Klaffen der Bruchstücke kommen; im Einzelfall wird das Tuberculum sogar ein Repositionshindernis darstellen und dann operativ versorgt werden müssen. Teilweise Einrisse der Rotatorenmanschette werden in diesem Zusammenhang beschrieben (76).

Das knöcherne Gefüge des Pfannenrandes kann bei plötzlichem Kontakt mit dem Humeruskopf zerstört werden. Über die pathogenetische Bedeutung dieser Impressions- oder Abrißfrakturen für das Auftreten von Reluxationen bestehen bei der kleinen Gelenkpfanne und dem schwach ausgebildeten ventralen Widerlager theoretisch keine Zweifel, praktisch konnten Untersucher aber widersprüchliche Ergebnisse gewinnen (29), (69). Ob für die unterschiedliche Rezidivhäufigkeit noch erhaltene Bindungen der Frakturstücke an umliegendes Gewebe verantwortlich gemacht werden müssen, vermag nicht beantwortet zu werden.

Eine Hill-Sachs-Läsion kann im Rahmen einer traumatischen Luxation im hinteren, oberen, äußeren Anteil des Oberarmkopfes bei Auftreffen auf den ventralen Pfannenrand entstehen; sie muß als Impressionsfraktur bezeichnet werden. Die Mehrzahl der Autoren stimmt bei unterschiedlichen Häufigkeitsangaben überein, daß bei Vorliegen einer derartigen Läsion die Rezidivwahrscheinlichkeit steigen wird (29), (45), (50), (93).

Äußerst seltene Begleitverletzungen sind der Abriß



Abb. 10

Hill-Sachs-Defekt
im anterior-posterioren Strahlengang



Abb. 11

Hill-Sachs-Defekt im axialen Strahlengang

des Tuberculum minus bei der hinteren Luxation, das Auftreten von freien Gelenkkörpern und die Fraktur von Acromion oder Processus coracoideus im Rahmen der Verrenkung.

3.10.3 Seltene Begleitverletzungen

Während einer intrathorakalen Luxation ist das Auftreten eines Pneumo- oder Hämatothorax' mit entsprechender Beeinträchtigung der Vitalfunktion denkbar; extrem selten scheint die akute Osteolyse des Kopfes nach einer Verrenkung zu sein. Als Ursache hierfür wird die Verletzung des ernährenden Gefäßes, der A. circumflexa humeri, diskutiert (110).

3.11 Behandlungsmethoden

3.11.1 Repositionstechniken

Zwei Ziele der Behandlung lassen sich definieren: zunächst ist die möglichst umgehende und schonende Reposition durchzuführen; anschließend ist eine adäquate, einer Reluxation vorbeugende, Immobilisationsschäden verhütende Ruhigstellung anzustreben. Vor allem zweiteres gestaltet sich immer wieder problematisch, da bisher im Einzelfall, unter Würdigung aller persönlichen Umstände des Patienten, über die Dauer der Verbandsbehandlung entschieden werden mußte.

Repositionsmanöver gibt es viele, erwähnt seien hier nur einige der wichtigsten. Wie schon eingangs angeführt, finden sich in der medizinischen Geschichte sehr frühzeitig Hinweise auf bestimmte Behandlungstechniken. Die Methode von Hippokrates, bei der der behandelnde Arzt seinen Fuß unter Trak-

tion des betroffenen Armes in die Achselhöhle des Patienten stemmt, ist ebenso einfach wie erfolgreich. Auch die von Kocher beschriebene Technik, die Schulter nach Beugung des Ellenbogens unter kaudalem Zug zu adduzieren und außenzurotieren, dann Richtung Gegenschulter innenzurotieren, findet sich in einschlägigen geschichtlichen Darstellungen. Letztere kommt naturgemäß nur bei vorderen Verrenkungen zur Anwendung.

Ähnlich praktikabel ist das von Arlt beschriebene Repositionsmanöver, bei dem der Patient den betroffenen Arm über eine Stuhllehne hängen läßt und der Arzt unter vorsichtigem, sich stetig steigendem Zug und leichter Rotationsbewegungen die Einrenkung vollführt. Frank und Otto berichten über gute Ergebnisse und die häufig mögliche Einsparung von Narkotika bei dieser Methode (37), (80).

Weitere Techniken, u.a. nach La Mothe, Stimson und Malgaigne, werden erwähnt (65), (72), (112).

Allen mechanischen Überlegungen bei diesen Repositionsmanövern liegt die Vorstellung zugrunde, den Unfallhergang im zeitlich umgekehrten Ablauf ungeschehen zu machen. Auf die kritiklose Anwendung dieser Techniken ohne Berücksichtigung des gegebenen pathomechanischen Prinzips gerade bei selteneren Luxationsformen weist Moseley sehr eindringlich hin. Die im täglichen klinischen Gebrauch so bewährte und elegante Methode nach Kocher kann bei Verlust des ihr zugrundeliegenden Widerlagers beispielsweise nach Riß der Rotatorenmanschette oder Abriß des Tuberculum maius scheitern (76). Bei seltenen Formen wie der inferioren oder der klavikulären Luxation sind diese Einschränkungen daher immer

zu bedenken.

Für die posteriore Luxation ist der Humeruskopf durch lateral-anterioren Zug bei gleichzeitiger Außenrotation in die richtige Stellung zu bringen.

3.11.2 Dauer der Ruhigstellung

Zur Dauer der Ruhigstellung sind zwei grundsätzliche Überlegungen zu berücksichtigen. Einerseits soll einer zu schnellen Mobilisierung und damit ungenügenden knöchernen und bindegewebigen Ausheilung kein Vorschub geleistet werden, andererseits muß man als Behandelnder bestrebt sein, die möglichen Folgen einer zu langen Ruhigstellung, kurzum eine Atrophie der Stützgewebe zu vermeiden. Erfahrungen lehren, daß jüngere Patienten eine längere Ruhigstellung des betroffenen Gelenks folgenloser tolerieren als ältere (20), man in der Regel also bei Adoleszenten und jungen Erwachsenen bestrebt sein wird, bei dem recht uniform ablaufenden Prozeß der Narben- und Kallusbildung eine minimal zwei Wochen, maximal vier Wochen betragende Immobilisation zu verordnen (112). Demgegenüber steht die Erfahrungstatsache der schnellen Versteifung eines älteren Gelenks, so daß in diesem Fall zügige Mobilisierung angeraten erscheint. Inwieweit diese Überlegungen Auswirkungen auf die Reluxationshäufigkeit haben, soll in späteren Kapiteln erörtert werden.

4. Grundlagen und Ergebnisse der Nachuntersuchung

4.1 Technischer Ablauf der Untersuchung

Unser Ziel war es, die Patienten mit einer primären Schulterluxation persönlich nachzuuntersuchen. Dies erwies sich angesichts der speziellen Bevölkerungssituation in Berlin mit einem hohen Anteil älterer Patienten und der ausgeprägten Fluktuation bei den jungen Patienten - Studenten, Angehörige der alliierten Schutzmächte - als nicht durchführbar.

In einem zweiten Untersuchungsabschnitt wurde daher den telefonisch nicht erreichbaren Patienten ein Fragebogen mit der Bitte um Angaben bezüglich der Immobilisationsart und -dauer, Auftreten weiterer Luxationen, persistierender Beschwerden sowie familiärer Häufung zugesandt.

Bei der Nachuntersuchung führten wir eine Befragung des Patienten hinsichtlich andauernder Beschwerden sowie eine seitenvergleichende Messung der Bewegungsausmaße im Schultergelenk und eine Prüfung der Motorik, Sensibilität und Durchblutung der oberen Extremität durch.

Im einzelnen wurde nach der Immobilisationsdauer, nach anschließender physiotherapeutischer Betreuung und nach Restbeschwerden geforscht. Weiterhin fragten wir nach Luxationsrezidiven, eventuellen Operationen der Schulter, Beeinträchtigung im täglichen Leben oder beim Sport sowie dem Bezug einer Abfindung oder Rente.

4.2 Zeitpunkt der Untersuchung

Die Patienten wurden während des 2. Halbjahres 1981 sowie 1982 nachuntersucht oder befragt. Dies geschah im Schnitt etwa 5,6 Jahre nach Auftreten der Erstluxation, im Minimum nach 2,3 Jahren, im Maximum nach 9 Jahren.

4.3 Beschreibung des Patientenkollektivs

Zur Auswertung wurde das unfallchirurgische Patientengut der Orthopädischen Klinik und Poliklinik im Oskar-Helene-Heim der Freien Universität Berlin herangezogen.

In den 7 Jahren von 1973 bis 1979 kamen 191 Patienten mit einer erstmaligen traumatischen Schulterluxation zur Behandlung. Nicht einbezogen wurden Patienten mit einer vorausgegangenen Schulterluxation oder einer Humeruskopfluxationsfraktur.

4.4 Geschlechterverteilung

Bei diesen 191 Fällen sahen wir mit 95 männlichen und 96 weiblichen Patienten eine annähernd gleiche Verteilung auf beide Geschlechter. Dies entspricht einem prozentualen Verhältnis von 49,7 zu 50,3%.

4.5 Altersverteilung

In unserem Patientengut konnten wir zwei Altersgipfel zum Zeitpunkt der Erstluxation beobachten; zum einen waren es die Altersgruppen zwischen 21 und 30 sowie 31 und 40 Jahren mit 28 bzw. 27 Patien-

ten, zum anderen fand sich im 7. und 8. Dezennium mit 37 und 39 Patienten eine deutliche Häufung.

Bei der ersten Schulterverrenkung wies der jüngste Patient ein Alter von 12, der älteste von 90 Jahren

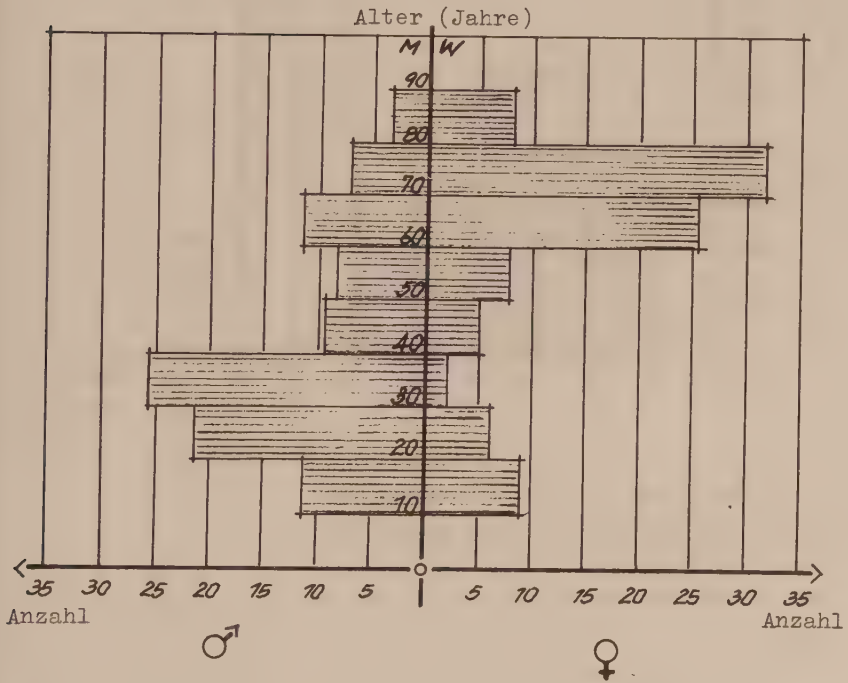


Abb. 12

Geschlechter- und Altersverteilung
zum Zeitpunkt der ersten Luxation

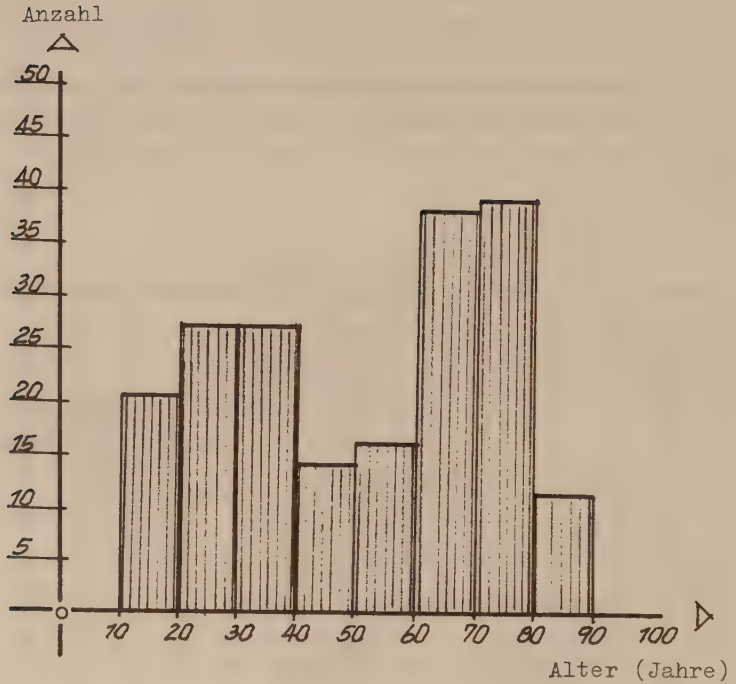


Abb. 13

Zeitpunkt der ersten Luxation

auf. Das durchschnittliche Lebensalter betrug 51,7 Jahre.

Im Alter von 61 bis 80 Jahren beobachteten wir fast 40% aller Erstluxationen, im ersten Häufigkeitsgipfel rund 28,5%. Auffällig ist der dichotome Kurvenverlauf der Geschlechter- und Altersverteilung

zum Zeitpunkt der Erstluxation. Während der männliche Patientenanteil bis zum 50. Lebensjahr häufiger betroffen ist und sich im 6. Dezennium ein Gleichstand ergibt, finden wir ab dem 61. Lebensjahr ein deutliches Überwiegen der weiblichen Patienten.

Außerhalb der beiden Häufigkeitsgipfel bestehen zum einen kleinere Häufigkeiten, zum anderen eine annähernd gleiche Verteilung auf weibliche und männliche Patienten.

4.6 Seitenverteilung

Bei den behandelten 191 Patienten mit 192 Schulterluxationen - eine Patientin wies im Abstand von einigen Monaten je eine Verrenkung beider Schultern auf - war in 112 Fällen die rechte, in 80 Fällen die linke Schulter betroffen. Dies entspricht einem Anteil von 58,3% bzw. 41,7%.

4.7 Häufigkeit der Luxationsformen

Bei den 192 zur Beobachtung gelangten primär traumatischen Schulterverrenkungen fanden sich 188 vordere Luxationen, entsprechend einem Anteil von 97,9%. Hintere Luxationen beobachteten wir in drei Fällen (1,6%); eine Luxation stellte sich als rein inferiore heraus (0,5%).

Von den 188 vorderen Verrenkungen konnten wir 135 Röntgenbilder vor Reposition zur Auswertung heranziehen. Hierbei fanden sich bei 123 Patienten subkorakoidale Luxationen (91,1%), bei 12 Patienten eine subglenoidale Form (8,9%). In 27 Fällen er-

folgte wegen einer starken Schmerzbeeinträchtigung des Patienten die Röntgenaufnahme erst nach Reposition; weitere 26mal wurden die Röntgenbilder dem Patienten mitgegeben und konnten nicht mehr eingesehen werden.

4.8 Häufigkeit knöcherner Begleitverletzungen

4.8.1 im Gesamtkollektiv

Ausgewertet werden konnten die Röntgenaufnahmen von 147 Patienten. In 26 Fällen waren die Röntgenbilder zum Zeitpunkt der Untersuchung nicht einsehbar, bei 19 Darstellungen des Schultergelenks wurde angesichts einer mäßigen technischen Aufnahmequalität auf eine Aussage bezüglich feiner knöcherner Läsionen verzichtet. Wir weisen darauf hin, daß in dieser retrospektiven Studie eine spezielle Röntgendiagnostik nicht durchgeführt wurde, wir in nur wenigen Fällen neben der üblichen antero-posterioren Aufnahme des Schultergelenks eine technisch einwandfreie axiale Darstellung oder Aufnahme in definierten Rotationsstellungen des Oberarms vorzuziehen hatten.

Bei 97 Patienten stellte sich eine Hill-Sachs-Delle heraus, was einer Häufigkeit von 66% entspricht. In 42 Fällen war die knöcherne Struktur der Schulterblattpfanne alteriert. Dabei konnten wir 23mal eine Impressionsfraktur des Pfannenrandes diagnostizieren; in 19 Fällen war ein knöcherner Abriß des Pfannenrandes nachzuweisen. Dies bedeutet eine Häufigkeit von 15,6 sowie 12,9% (s. Tab. 1). Relativ selten fanden sich Verletzungen des Tuberculum maius. Bei 26 Patienten beobachteten wir

einen Ausriß des Oberarmhöckers oder eines Teiles desselben (17,7%); in 4 Fällen war eine Impressionsfraktur des Tuberculum zu diagnostizieren (2,7%).

Tab. 1

Häufigkeit knöcherner Verletzungen (einzeln oder kombiniert)
Auswertung der Röntgen-Bilder

	Gesamtkollektiv n = 147		Nachuntersuchungs- kollektiv n = 82	
HSD	97	66,0%	55	67,1%
Abriß Pfannenrand	19	12,9%	13	15,9%
Impression Pfannenrand	23	15,7%	14	17,1%
Abriß Tuberculum maius	26	17,7%	8	9,8%
Impression Tuberculum maius	4	2,7%	2	2,4%
ohne knöcherner Verletzung	25	17,0%	17	20,7%

4.8.2 im Nachuntersuchungskollektiv

Von den von der Nachuntersuchung betroffenen Patienten konnten wir 82 Röntgenserien mit Bildern vor und nach Reposition sowie Kontrollaufnahmen im Intervall zur Auswertung heranziehen.

In 28 Fällen war entweder die technische Qualität dergestalt, daß eine subtile Röntgendiagnostik

nicht in Frage kam, oder aber die Röntgenbilder wurden mit unbekanntem Ziel aus dem Röntgen-Archiv entliehen und standen daher nicht zur Einsicht zur Verfügung.

Eine sogenannte Hill-Sachs-Delle diagnostizierten wir bei 55 Patienten, das heißt, $\frac{2}{3}$ aller Betroffenen wiesen diese Art von knöcherner Verletzung auf. Eine Läsion des Tuberculum maius fand sich in 10 Fällen und somit in etwa 12%; dabei war der Abriß etwa viermal häufiger zu sehen als die Impressionsfraktur. Der Pfannenrand des Schulterblatts war bei 27 Patienten betroffen; hierbei kamen ungefähr gleich viele Impressionsfrakturen (14) und Abrißfrakturen (13) zur Beobachtung. Die Inzidenz betrug damit jeweils rund 16%. Ohne knöcherne Verletzung blieben 17 Patienten, was einem Anteil von ca. 20% entspricht. Diese Zahl impliziert, daß $\frac{4}{5}$ aller von uns nachuntersuchten Patienten eine knöcherne Verletzung nach dem Luxationsereignis aufwiesen.

4.9 Häufigkeit eines Rezidivs

Bei den vorliegenden Daten über 110 Patienten unseres Gesamtkollektivs fand sich in 21 Fällen, das entspricht 19%, ein Luxationsrezidiv. Hierbei kam es bei 11 Patienten zu einer einmaligen Reluxation, bei 10 Betroffenen zu einem mehrmaligen Rezidiv. Ein Patient wußte von rund 20 Rezidiven zu berichten; die restlichen 9 Betroffenen erlitten 2 bis 6 Reluxationen über einen Zeitraum von 2 bis 7 Jahren.

4.10

Zeitpunkt des ersten Rezidivs

Durchschnittlich trat 1,5 Jahre nach der Erstluxation ein Rezidiv ein. Das Minimum lag dabei bei 0,1 Jahren, das Maximum bei 5,7 Jahren. Nur acht Patienten erlitten die Reluxation später als ein Jahr nach ihrer Erstverletzung, drei davon nach über 2 Jahren.

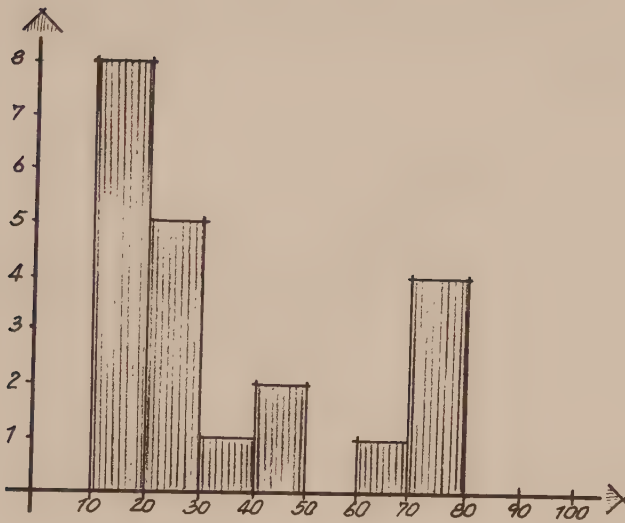


Abb. 14

Alter der Rezidivpatienten
zum Zeitpunkt der Erstluxation

4.11 Altersverteilung der Rezidive

13 der von Reluxationen betroffenen 21 Patienten waren jünger als 30 Jahre alt. Der Anteil dieser Altersgruppe an allen Rezidiven beträgt somit etwa 62%. In der Gruppe der unter 20jährigen reluxierten gar $\sim 73\%$ der betroffenen Schultern, bei den 21- bis 30jährigen etwa jede dritte Schulter. Bis auf die 41- bis 50jährigen Patienten, bei denen in unserer Untersuchungsreihe bei jedem fünften Betroffenen ein Rezidiv eintrat, lagen die übrigen Altersgruppen in jeweiligem Anteil deutlich niedriger.

4.12 Zur Ruhigstellung

4.12.1 Art der Ruhigstellung

Die Immobilisation erfolgte ausschließlich in Form eines Desault-Verbandes. Hierbei gelangten Zinkleim- respektive elastische Binden unterschiedlicher Materialien zur Anwendung.

4.12.2 Rezidive und Ruhigstellung

Die Unterteilung der Ruhigstellungsdauer erfolgte aus praktischen Gründen in Wochenabschnitten. Es wurden daher 5 Untergruppen mit bis zu einwöchiger Immobilisation, bis zu zweiwöchiger, zwei- bis dreiwöchiger, drei- bis vierwöchiger und länger als vierwöchiger Ruhigstellung gebildet.

Fast $2/3$ aller Patienten erlebten eine max. 14 Tage dauernde Immobilisation der traumatisierten Schulter, wobei sich die Anteile etwa gleich häufig auf die erste bzw. zweite Woche verteilen. Bei weiteren 16% wurde eine maximal 21 Tage anhaltende Ruhig-

stellung durchgeführt; das restliche Fünftel des Gesamtkollektivs geht in die letzten beiden Untergruppen ein. Die Zahl der Rezidive für jede einzelne Gruppe liegt zwischen 10 und rund 22% der Fälle, dabei sind die Patienten der ersten beiden Untergruppierungen etwa gleich häufig betroffen; auch die Prozentzahl der Rezidive bei maximal 21tägiger und länger als 28tägiger Immobilisation liegt in vergleichbaren Größenordnungen. Einzig die Patienten mit drei- bis vierwöchiger Verbandsversorgung hatten in nur einem von 10 Fällen eine Relaxation zu verzeichnen (s. Tab. 2).

Tab. 2

Ruhigstellungsdauer und Auftreten eines Rezidivs

Ruhigstellungsdauer	o. Rezidiv	m. Rezidiv
0 bis 7 Tage	24	7 22,6%
8 bis 14 Tage	30	8 21,1%
15 bis 21 Tage	15	3 16,7%
22 bis 28 Tage	9	1 10,0%
> 28 Tage	11	2 15,4%

4.13

Rezidive und knöcherne Begleitverletzungen

Wie schon eingangs beschrieben, untersuchten wir die angefertigten Röntgenaufnahmen auf Verletzungen des Oberarmkopfes, des Tuberculum maius und des

Pfannenrandes. Dabei fanden sich in 16 von 20 verwertbaren Serien unserer Patienten mit Luxationsrezidiven eine sogenannte Hill-Sachs-Delle, dies entspricht einem Anteil von 80%. In jeweils 5 Fällen (= 25%) diagnostizierten wir eine Impression oder einen knöchernen Abriß des Pfannenrandes; bei einem Patienten kam es zu einem Abriß des Tuberculum maius. Drei Schultern blieben auch beim Luxationsrezidiv - soweit wir dies röntgenologisch beurteilen konnten - ohne knöchernen Läsion (15%) (s. Tab. 3).

Tab. 3

Häufigkeit knöcherner Verletzungen (einzeln oder kombiniert)
Auswertung der Röntgen-Bilder

Nachuntersuchungskollektiv n = 82 o. Rezidiv (62) m. Rezidiv (20)				
HSD	39	62,9%	16	80,0%
Abriß Pfannenrand	8	12,9%	5	25,0%
Impression Pfannenrand	9	14,5%	5	25,0%
Abriß Tuberculum maius	7	11,3%	1	5,0%
Impression Tuberculum maius	2	3,2%	0	0,0%
ohne knöchernen Verletzung	14	22,6%	3	15,0%

Isolierte Läsionen sahen wir bei 7 Patienten mit Ausbildung einer sogenannten Hill-Sachs-Delle (35%); exakt die Hälfte der Patienten wies eine kombinierte Verletzung auf. In 9 von 10 Fällen beobachteten wir dabei eine Verbindung von einem Hill-Sachs-Defekt (HSD) und Verletzung des Pfannenrandes, nur einmal lag bei imprimierter Pfanne ein Abriß des Tuberculum maius vor.

4.14 Begleitverletzungen neuraler Strukturen

Von den 57 persönlich nachuntersuchten Patienten wiesen 10 eine bleibende Schädigung nervaler Strukturen auf, dies entspricht einem Anteil von rund 17,5%. Eine Läsion motorischer Bahnen fand sich nur bei rezidivfreien Patienten in 4 Fällen; eine Beeinträchtigung der Sensibilität beobachteten wir bei drei Patienten mit Rezidiv sowie bei 5 einmalig luxierten Schultern.

Im Rahmen der Fragebogenaktion wurde speziell nach einer Verminderung der Sensibilität im Bereich der Schulter und der Oberarms sowie nach Lähmungen in dieser Region gefragt. Kein Patient konnte Beschwerden dieser Art beklagen.

Bei den 8 Patienten mit sensorischer Beeinträchtigung wiesen die Rezidivgeschädigten eine Verletzung des N. axillaris mit resultierender Hypästhesie im Versorgungsgebiet auf. Zwei Patienten beklagten zusätzlich eine Sensibilitätsminderung im Versorgungsgebiet des N. cutaneus brachii medialis. Die Läsionen motorischer Nerven umfaßten eine Plexus-Lähmung nach einem Verkehrsunfall im afrika-

nischen Busch mit Schädigung der Nn. axillaris, medianus, ulnaris, musculocutaneus und radialis. Ferner beobachteten wir eine weitere schwere Schädigung nach einem tiefen Treppensturz mit Läsion des N. axillaris und des N. ulnaris sowie zusätzlich des N. abducens. Allerdings lag hier gleichzeitig - wie die Verletzung des XI. Hirnnerven andeutet - ein cerebrales Trauma in Form einer Contusio cerebri vor.

In einem weiteren Fall fand sich eine Beeinträchtigung des N. axillaris, des N. medianus sowie des N. ulnaris, im letzten Kasus eine Läsion des N. axillaris.

Der Altersdurchschnitt der Patienten betrug 43,1 Jahre.

4.15 Begleitverletzungen vaskulärer Strukturen

Weder zum Zeitpunkt des Unfalls noch zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung respektive Befragung konnten Gefäßverletzungen und Verletzungsfolgen anhand klinischer Untersuchungsparameter nachgewiesen werden.

4.16 Messung der Bewegungsausmaße

4.16.1 technische Durchführung

An den 57 nachuntersuchten Patienten wurde eine seitenvergleichende Messung der Bewegungsausmaße im Schultergelenk vorgenommen. Als aussagekräftig wurden Seitendifferenzen ab 15° angesehen. Gemessen wurden die unter Einschluß der Schulterblattmitbewegung maximal möglichen Bewegungsausmaße. Bei Pa-

tienten mit rezidivierenden Luxationen begrenzte in der Regel ein deutliches Gefühl der drohenden Luxation die erreichbaren Winkelgrade.

4.16.2 Ergebnisse der Messungen

Nur 16 von 57 Patienten blieben ohne erkennbare Beeinträchtigung des Greifraumes. Davon waren zwölf höchstens 40 Jahre alt. Ein Patient befand sich im 5., einer im 6., einer im 7. Lebensjahrzehnt, ein weiterer in der 8. Lebensdekade.

Der Überwiegende Anteil der pathologisch veränderten Messungen kam durch eine Minderung des Bewegungsausmaßes zustande. Bei den Patienten mit Luxationsrezidiven, die in 3 Fällen ohne jegliche Beeinträchtigung blieben, sahen wir 23mal eine kombinierte oder einzeln vorliegende Einschränkung der acht Bewegungsrichtungen; woningegen nur 4mal eine Zunahme und damit eine pathologische Beweglichkeit resultierte.

Bei den rezidivfreien Patienten zeichneten sich ähnliche Ergebnisse mit 57maliger Abnahme und 11-maliger Zunahme einer oder mehrerer Bewegungsmöglichkeiten ab (s. Tab. 4).

Die - wie eingangs angeführt - im Rahmen einer Schulterluxation so bedeutsam werdenden Bewegungen der Abduktion, Außenrotation und Extension seien hier näher erläutert.

Einer von 16 Patienten mit einem oder mehreren Luxationsrezidiven wies eine verminderte Außenrollung des betroffenen Gelenks auf (6,3%). Ebenfalls nur ein einziger Patient zeigte eine vermehrte Außenrotation. In 4 von 16 Fällen, und damit zu 25,0%, war die Abspreizung des Armes behindert. Die Exten-

Tab. 4

Pathologische Veränderungen der Bewegungsausmaße ($> 15^\circ$)
nach primär traumatischer Schulterluxation und Rezidiv

a) verminderte Beweglichkeit		
	m. Rezidiv (n = 16)	o. Rezidiv (n = 41)
Abduktion	4 25,0%	9 22,0%
Adduktion	1 6,3%	1 2,4%
Anteversion	5 31,3%	7 17,1%
Retroversion	3 18,8%	7 17,1%
Extension	4 25,0%	7 17,1%
Flexion	4 25,0%	6 14,6%
Außenrotation	1 6,3%	17 41,5%
Innenrotation	1 6,3%	3 7,3%

b) vermehrte Beweglichkeit		
	m. Rezidiv (n = 16)	o. Rezidiv (n = 41)
Abduktion	0	2 4,9%
Adduktion	0	0
Anteversion	1 6,3%	3 7,3%
Retroversion	0	3 7,3%
Extension	1 6,3%	0
Flexion	1 6,3%	0
Außenrotation	1 6,3%	2 4,9%
Innenrotation	0	1 2,4%

sion war im Vergleich zur gesunden Seite in 4 Fällen vermindert, bei einem Patienten vergrößert.

Bei den rezidivfreien Patienten fand sich 17mal (41,5%) eine verminderte Außenrotation des traumatisierten Schultergelenks, bei zwei Patienten allerdings eine Steigerung der Außenrollung. Die Ab spreizung war in 22% behindert (9 Patienten), in 2 Fällen vermehrt. Sieben Nachuntersuchte wiesen eine kleinere Extension ihrer verletzten Schulter auf (17,1%); kein Patient verzeichnete eine Zunahme dieser Bewegungsrichtung.

4.17 Subjektive Einschätzung der Verletzung und ihrer Folgen

4.17.1 Vorgaben

Zur Einschätzung der subjektiv empfundenen Minderung der Lebensqualität wurden nachuntersuchte und mittels Fragebogen erreichte Patienten nach einer Beeinträchtigung im täglichen Leben, im Beruf, beim Sport sowie dem Bezug einer Unfallrente einerseits und Restbeschwerden wie Bewegungsschmerz, Bewegungseinschränkung, Kraftlosigkeit, Schwierigkeiten beim Heben schwerer Lasten andererseits befragt.

4.17.2 Ergebnisse der Befragung

Fünf der 21 Patienten mit Luxationsrezidiv (23,8%) gaben Beschwerdefreiheit an, eine ungleich höhere Anzahl von rezidivfreien Patienten - 59 von 89 - konnten keine Restbeschwerden anführen (66,2%). 21 Patienten berichteten einen bewegungsabhängigen Schmerz, 9 Patienten erlitten davon eine Relaxation; der prozentuale Anteil aus beiden Gruppen betrug

Tab. 5

Subjektive Einschätzung des Traumas und der Folgen

	A	B
	Rezidive (n = 21)	Nicht-Rezidive (n = 89)
Beeinträchtigung im täglichen Leben	10	13
im Beruf	4	7
im Sport	9	7
ohne Sport	10	44
Bezug einer Rente	0	8
Beschwerdefreiheit	5	59
Restbeschwerden: Bewegungsschmerz	9	12
Bewegungseinschränkung	5	10
Kraftlosigkeit	5	12
Schwierigkeit Lastheben	3	10
sonstige	6	6
Physiotherapie im Anschluß an Ruhigstellung	* 9	* 34
ohne Physiotherapie	* 7	* 7
Sportunfall	12	16
Verkehrsunfall	0	6
Berufsunfall	1	8
häuslicher Unfall	2	23
anderer Unfall	6	36
ohne Unfall	0	0
grobe Kraftverminderung	* 2	* 2
Hyperflexibilität/Gelenke	* 1	* 1
Schwangerschaft	1	0
Epilepsie	0	1
Operation einer HSL	5	0

* = nur Nachuntersuchungspatienten (n = 57)

damit 42,8 bzw. 13,1%.

Eine Bewegungseinschränkung beklagten 5 rezidiv-behaftete Patienten (23,8%) und 10 der rezidivfreien Patienten (11,2%).

Ein weiteres angeführtes Symptom war die angegebene Kraftlosigkeit im betroffenen Schultergelenk; hierbei sahen sich erneut fünf Patienten der Gruppe A (s. Tab. 5) beeinträchtigt, in der rezidivfreien Gruppe B nur 13,1% (12 Patienten).

Von einer Einschränkung beim Heben schwerer Gegenstände berichteten drei der 21 relaxationsbetroffenen Patienten (14,3%), zehn der 89 Personen ohne erneutes Luxationstrauma äußerten ähnliche Symptome (11,2%).

Andere Beschwerden, die im wesentlichen aus einem Unsicherheitsgefühl oder einer Wetterfühlbarkeit bestanden, hörten wir von jeweils 6 Patienten beider Kollektive; das entspricht Anteilen von 28,6 und 6,7%.

Beschwerden bei Verrichtungen im täglichen Leben verspürte etwa jeder 2. Patient der Rezidivgruppe; in der zweiten Gruppe äußerte dagegen nur etwa jeder 7. Patient eine entsprechende Beeinträchtigung.

Etwa jeder 5. Patient der Gruppe A und jeder 13. Patient der Gruppe B beklagte eine Behinderung bei beruflichen Tätigkeiten. Umschulungsmaßnahmen wurden allerdings bei keinem der von uns befragten Patienten erforderlich.

Fast die Hälfte aller Personen mit Relaxationen sahen ihre sportliche Leistungsfähigkeit als Unfallfolge erheblich beeinträchtigt, was bei einigen

Patienten zur völligen Aufgabe jeglicher sportlichen Tätigkeit führte. Dagegen beklagten nur 7 rezidivfreie Patienten eine Leistungsminderung.

•
Eine unfallbezogene Rente erhielten ausschließlich 6 von 110 Patienten, die sämtlich keine erneute Schulterluxation verzeichneten.

4.18 Besonderheiten

Drei Patienten mit Rezidiv berichteten von einer familiären Belastung, in einem Fall wurden Cousin und Cousine getrennt im Oskar-Helene-Heim behandelt. Eine Patientin erlitt ihre Erstluxation sowie ihr einziges Rezidiv während einer Schwangerschaft. Fünf Patienten der Rezidivgruppe unterzogen sich nach der Untersuchung einer Operation der betroffenen Schulter.

5. Diskussion der Ergebnisse

5.1 Statistische Grundlagen

Die statistische Absicherung der gewonnenen Untersuchungsergebnisse erfolgte anhand des klassischen Chi^2 -Tests für Vierfeldertafeln zu den angegebenen Bedingungen; bei Nichterfüllung dieser geforderten Kriterien gelangte der 'Exakte Test nach R.A.Fisher' zur Anwendung (48). Den Berechnungen liegen außerdem die Signifikanzschranken für den Vierfeldertest sowie die Signifikanzschranken der Chi^2 -Verteilung der 'Wissenschaftlichen Tabellen' der Firma Geigy zugrunde (32).

5.2 Geschlechterverteilung

Post berichtete - wie schon eingangs erwähnt - von einer vier- bis fünffach so großen Häufung primärer Schulterluxationen bei Männern (89). Buchinger (19) fand eine 5 : 2-Geschlechterverteilung zugunsten der Männer; andere Autoren stellten eine ungefähre 2 : 1- (34), (41), (50), (93) oder 3 : 2-Verteilung (18), (20) fest.

Im Gegensatz dazu steht unser Untersuchungsergebnis mit einer fast gleichen Anzahl von männlichen und weiblichen Patienten. Deutete schon Post (89) die mögliche Einflußnahme demographischer Besonderheiten an, so ist auch in Berlin als mögliche Erklärung die spezielle bevölkerungspolitische Situation anzuführen. Zum einen ist hier der unverhältnismäßig hohe Anteil der Frauen an der Berliner Gesamtbevölkerung zu nennen. 1979 lebten in Berlin 1.050.271 Mitbürgerinnen, dies entsprach einem Anteil von 55,2% (97). Die etwa vergleichbaren Stadtstaaten Hamburg und Bremen wiesen zum gleichen Zeitpunkt eine prozentual geringere Häufung des weiblichen Geschlechts auf (100); der Bundesdurchschnitt ohne Berlin (West) und vergleichbare Daten aus der DDR, den USA, der Schweiz und Österreich lagen deutlich niedriger (100).

Zum anderen ist die besondere geographische Lage des Oskar-Helene-Heims im Südwesten der Stadt anzuführen. Im Einzugsgebiet, das sich überwiegend aus den drei Bezirken Zehlendorf, Wilmersdorf und Steglitz zusammensetzt, lebt auch für Berliner Verhältnisse ein überdurchschnittlich großer Anteil von Frauen (91).

Von fast ähnlichen Ergebnissen berichtet Pasila in

seiner 1978 veröffentlichten Studie mit einem rund 55% betragenden Männeranteil, ohne daß er für diese vergleichsweise kleine Prozentzahl eine Erklärung angäbe (82).

Der Anteil der Männer und Frauen am Gesamtkollektiv scheint in erster Linie von lokalen Gegebenheiten, z.B. Bevölkerungsstruktur, der touristischen Fluktuation, Gewerbegebieten etc., abhängig zu sein und sollte daher auch in den einzelnen Untersuchungen differieren.

5.3 Altersverteilung

Im internationalen Vergleich finden sich Veröffentlichungen mit ähnlichen Ergebnissen. Auch diese Autoren eruierten zwei Häufigkeitsgipfel, wobei ein erster Kumulationspunkt dem männlichen Geschlecht in jüngeren Jahren, ein zweiter dem weiblichen Geschlecht im höheren Lebensalter zuzuordnen ist. Rowe weist in seiner umfangreichen Dokumentation von 500 Schulterluxationen auf das Vorliegen von etwa je $1/5$ aller Dislokationen im 2. und 6. Dezenium hin (93). Allerdings wird diese Aussage etwas beeinträchtigt durch die Mitberücksichtigung von rezidivierenden Luxationen, was sich vor allem im ersten Häufigkeitsgipfel deutlich bemerkbar macht. Andere Autoren berichteten über gleichlautende Beobachtungen (18), (41). Buchinger sowie andere Untersucher beschrieben nur allgemein einen Häufigkeitsgipfel im hohen Lebensalter, ohne allerdings eine detaillierte Aufstellung der einzelnen Dezenien anzugeben (19), (20). Etwas abweichende Resultate mit einem Maximum an Erstluxationen zwischen

dem 40. und 60. Lebensjahr können möglicherweise durch eine sehr grobe Alterseinteilung (69) oder aber durch überwiegend touristisch gefährdetes Patientengut bei Untersuchungen im Alpenraum bedingt sein (34). Letztere Einschränkung wird auch bei den Untersuchungen von Matter und Vogel als mögliche Erklärung ihrer frühen Häufigkeitsmaxima angeführt (66), (105). Biebl erwähnt als größte Häufung von Erstluxationen das 4. und 5. Lebensjahrzehnt; inwieweit sich soziodemographische Faktoren hier maßgeblich niederschlagen - das Krankengut wies etwa 1/4 Arbeitsunfälle auf -, kann nicht gesagt werden (12).

Auch in diesem Zusammenhang muß die spezielle bevölkerungspolitische Situation in Berlin (West) und im Einzugsgebiet des Oskar-Helene-Heims angesprochen werden. 24% der Einwohner des Bezirks Steglitz sind älter als 65 Jahre; hier findet sich ferner die ungünstigste Alterspyramide aller Westberliner Bezirke mit dem kleinsten Anteil an 0- bis 15jährigen. Im Bezirk Zehlendorf sind sogar mehr als 1/4 aller Einwohner älter als 65 Jahre (91).

Im Zusammenhang mit der bereits abgehandelten Geschlechterverteilung seien folgende Daten noch erwähnt: der Anteil der über 65jährigen Frauen an der weiblichen Gesamtbevölkerung Westberlins betrug 1979 knapp 29%, eine Zahl, die deutlich über denen vergleichbarer Stadtstaaten in der Bundesrepublik (Hamburg 23%, Bremen 21%), über dem Bundesdurchschnitt (18,5%) und denen anderer Länder (Österreich, Schweiz) liegt. In den USA waren gar nur 13% aller Frauen älter als 65 Jahre (100).

Es muß daher die Einflußnahme lokaler Besonderheiten eine allgemeingültige Aussage bezüglich der Al-

tersverteilung fragwürdig erscheinen lassen. Warum käme Rowe sonst zur Beobachtung eines deutlichen Zuwachses der Luxationshäufigkeit im Alter angesichts der erwähnten statistischen Daten? Möglicherweise spielt die in Großstädten zu beobachtende Störung der familiären Infrastruktur mit häufig allein lebenden älteren Menschen in der Erklärung dieser Fakten genauso eine Rolle wie soziologische Faktoren der im Einzugsgebiet lebenden Bevölkerungsschichten.

5.4 Luxationsformen

Bereits vorhandene Ergebnisse können wir aufgrund unserer Untersuchungsbefunde nur bestätigen. Sowohl die Prozentzahlen der vorderen als auch die der hinteren und unteren Luxationen stimmen mit denen der internationalen Literatur überein. Moseley berichtet über ein 50mal häufigeres Auftreten der vorderen Luxation (76); andere Autoren verweisen auf eine Häufigkeit von 95 - 98% (19), (20), (89), (93). Für die subkorakoidale Form der anterioren Luxation schwanken die Angaben recht erheblich. Während Matter über einen 90%igen Anteil dieser Unterform berichtet und damit unser Ergebnis etwa bestätigt (66), fanden andere Untersucher nur einen 50- bis 60%igen Anteil dieser Luxationsart (12), (18). Dies kann Ausdruck einer unterschiedlichen Nomenklatur und Einteilung sein; möglicherweise fassen die einzelnen Autoren die Grenzen ihrer röntgenologischen Interpretation auch unterschiedlich eng.

Allgemein anerkannt ist die hintere Luxation als die zweithäufigste Form. Die Angaben bezüglich der

Häufigkeit liegen recht einmütig zwischen 1 und 4% (12), (18), (20), (70), (87), (93); das eigene Ergebnis von 1,6% fügt sich hier nahtlos ein. Endgültige Aussagen über die tatsächliche Häufigkeit sind allerdings angesichts der schwierigen klinischen Diagnostik der posterioren Verrenkung nur mit Vorsicht zu äußern.

In den einschlägigen Veröffentlichungen werden alle anderen Luxationsformen nur als Rarität bezeichnet, dementsprechend ist auch der von uns beobachtete einzelne Fall einer inferioren Luxation zu werten.

5.5 Formen der knöchernen Verletzungen

Relativ schwierig ist eine endgültige Aussage über die Häufigkeit des Auftretens von knöchernen Begleitverletzungen, da nur wenige Autoren über das Vorliegen von Röntgenspezialaufnahmen berichten. In mehreren Veröffentlichungen, die sich mit dem Thema der Rezidivhäufigkeit nach primären Schulterluxationen beschäftigen, wird dieser Aspekt des Problems gar nur am Rande behandelt. Es ist daher nicht überraschend, daß die errechneten Häufigkeiten sehr stark differieren.

Für die sogenannte Hill-Sachs-Delle, der posterolateralen Impressionsfraktur des Oberarmkopfes, finden sich im amerikanischen Schrifttum Häufigkeitsangaben von 35 bis 40% (29), (93). Etwas im Gegensatz dazu stehen die Aussagen neuerer europäischer Untersuchungen. Hovelius et al. berichten von rund 55% Häufigkeit; Buchinger sah diese Läsion in etwa 60% der Fälle (19), (46). In einer ähnlichen Größenordnung bewegt sich unser Ergebnis von ca. 66%.

Altersfaktoren - Buchinger und auch wir selbst verzeichneten einen relativ großen Anteil älterer Patienten - können angesichts des ausgewählten Kollektivs von Hovelius mit Patienten nicht älter als 40 Jahre keine entscheidende Rolle spielen. Inwieweit hier möglicherweise Fortschritte der Röntgentechnik Einfluß nehmen können, vermag nicht beantwortet zu werden. Die Untersuchung von Rowe datiert ja immerhin aus der frühen Nachkriegszeit.

Läsionen des Tuberculum maius finden sich in unserem nachuntersuchten Krankengut in etwa 12% der Fälle, im röntgenologisch ausgewerteten Gesamtkrankengut bei rund 20% der Patienten. Die veröffentlichten Zahlen von Rowe (15%), Matter (20), Hovelius (ca. 13,5%), de Palma (12 bis 15%) und Brückner (rund 22%) bestätigen dieses Ergebnis (18), (29), (46), (66), (93). Abweichende Resultate fanden sich allerdings ebenfalls; die Zahlen differierten hier von knapp 3 bis etwa 35% (12), (19), (20), (41), (69), (94). Die teilweise sehr kleinen Fallzahlen dieser knöchernen Läsion (19) überraschen angesichts der Altersverteilung und der von mehreren Autoren berichteten Zunahme dieser Fraktur mit zunehmendem Alter doch (12), (69).

Recht einheitliche Angaben finden sich bezüglich der Häufigkeit einer Läsion des knöchernen Pfannenrandes. Die Zahlen bewegen sich überwiegend in einem sehr engen Spielraum von 2 bis 7% (18), (19), (20), (69), (93). Allein de Palma und Hovelius berichteten über höhere Inzidenzen (29), (47), wobei letzterer ausdrücklich auf die möglicherweise zu seltene Diagnose dieser Verletzungsform hinweist.

In dieser Richtung ist sicherlich auch die Erklärung für unsere abweichenden Ergebnisse zu suchen. Die mit 28% im Gesamtkollektiv und 32% im Nachuntersuchungskollektiv deutlich höheren Anteile dieser Frakturform an allen primären Luxationen lassen nur den Schluß zu, daß bei entsprechender systematischer und intensiver Interpretation röntgenologischer Befunde die tatsächliche Fallzahl erheblich höher liegen dürfte. Da wir in unserem Krankengut relativ viele kombinierte knöcherne Verletzungen beobachteten, mögen psychologische Faktoren - schnelle Diagnose einer "ins Auge fallenden" Fraktur, Gefahr des Übersehens einer zweiten Läsion - eine mitentscheidende Rolle spielen.

5.6 Rezidivhäufigkeit

Einigen wenigen Arbeiten mit verhältnismäßig kleinen Reluxationsinzidenzen steht eine Mehrzahl von Untersuchungen gegenüber, die unser gewonnenes Ergebnis unterstreichen. Während einzelne Autoren über weniger als 10% Reluxationen in ihrem Krankengut berichteten (20), (41), (56), (66), fand der überwiegende Anteil der Untersucher in größeren Serien deutlich höhere Prozentzahlen. Mc Laughlin gibt eine Häufigkeit von rund 21% in seinem Krankengut an und wird darin von weiteren Autoren bestätigt (34), (69), (94), (105).

Unser eigenes Ergebnis von 19% fügt sich hier nahtlos ein. Mehr Reluxationen im Kollektiv geben Verfasser größerer Studien aus Amerika, Österreich und Schweden an. Bei Zahlen zwischen 30 und 38% sind allerdings bei Hovelius die ausschließliche Berücksichtigung von unter 40jährigen Patienten, bei Rowe

der relativ hohe Anteil der jüngeren Patienten zu berücksichtigen (19), (46), (93). Wie hinlänglich bekannt ist, scheint die Reluxationshäufigkeit vom Alter abhängig zu sein, so daß altersmäßig unterschiedlich zusammengesetzte Patientenkollektive differente Ergebnisse erwarten lassen sollten.

5.7 Rezidivhäufigkeit und Altersgruppe

Je jünger der Patient zum Zeitpunkt der Erstluxation ist, um so größer ist die Wahrscheinlichkeit des Auftretens einer Reluxation oder einer habituellen Schulterverrenkung. $\frac{3}{4}$ aller von uns untersuchten Patienten bis zum Alter von 20 Jahren erlitten ein Luxationsrezidiv. Mit zunehmendem Alter nimmt die beobachtete Häufigkeit immer weiter ab; im 3. Dezennium wird nur noch etwa jede dritte Schulter reluxieren.

Diese Resultate werden durch andere Untersuchungen bestätigt. Mc Laughlin und Cavallaro berichteten 1950 von einer 90%igen Reluxationsrate bei unter 20jährigen und einem 60%igen Anteil bei 20- bis 40-jährigen (69); 1955 fand Rowe 83% Rezidive bei unter 20jährigen gegenüber einem nur noch 12% betragenden Anteil bei über 50jährigen (93). Diese Erkenntnis kann in dieser Studie mit 8% Reluxationen bei Patienten jenseits des 5. Dezenniums nur bestätigt werden.

Als mögliche Ursache hierfür gibt Rowe neben einer inadäquaten Ruhigstellung bei jüngeren Patienten die kürzere Lebenserwartung älterer Betroffener an. Letzteres scheint angesichts des häufig doch frühzeitig auftretenden Rezidivs nicht der entscheidende Grund zu sein; ersterer Punkt wird weiter unten

behandelt werden. Mit ausschlaggebend könnte aber die kürzere "selbstverordnete" Ruhigstellung der verletzten Extremität bei jungen Patienten sein. Einer längeren Immobilisation oder einer Aufgabeluxationsfördernder Tätigkeiten steht oftmals die geforderte aktive Rolle in Beruf, Sport und Haushalt entgegen.

5.8 Läsionen neuraler Strukturen

Bezüglich der Prognose neuraler Verletzungen nach Schulterluxationen kann an dieser Stelle keine Aussage getroffen werden, da eine lückenlose Dokumentation einer neurologischen Untersuchung im Rahmen der Erstversorgung und Anschlußbehandlung nicht vorlag. Angesichts des langen Zeitraumes zwischen Luxation und Nachuntersuchung - er betrug durchschnittlich 4,8 Jahre mit einem Minimum von 3 Jahren bei den Patienten mit derartigen Begleitverletzungen - kann aber von der Endgültigkeit dieser Verletzungen ausgegangen werden, wie mehrere Autoren für die Axillarisläsion bzw. die Plexusschädigung berichteten (5), (60), (113).

Die Patienten mit sensiblen Ausfällen im Innervationsgebiet des N. axillaris respektive des N. cutaneus brachii medialis wurden erst durch unsere Untersuchung auf diesen Defekt aufmerksam, sie waren in keiner Weise in ihrer Lebensqualität beeinträchtigt. Anders verhielten sich die vier Fälle von motorischen Läsionen. Beide Betroffenen mit schweren Verletzungen - einmal ein Patient mit durchgemachtem Verkehrsunfall in Afrika, ein anderes Mal eine Patientin mit erlittenem Treppensturz - hatten mit ihren mehrfachen Ausfällen einen er-

heblichen Funktionsverlust der luxierten Extremität zu beklagen. Beide berichteten von einem verlängerten Intervall zwischen Luxation und Reposition, bei ersterem rund 72 h, bei letzterer mehr als 12 h. Auf die prognostische Bedeutung einer schnellen Reposition auch bei den Komplikationen der Schulterverrenkung wurde hingewiesen (82).

Auf die gegenüber der supraklavikulären bessere Prognose der infraklavikulären Plexusläsion machten mehrere Autoren aufmerksam (14), (60). Dies wird auf die fernab der Nervenfixierungspunkte bessere Dehnbarkeit des Plexus z.B. bei anteriorer Luxation zurückgeführt. In unserem Fall kann retrospektiv ein für die supraklavikuläre Läsion typisches Unfallereignis in Form einer plötzlichen Hyperabduktion mit teilweisem Ausriß der Nervenwurzeln an den Foramina intervertebralia nicht ausgeschlossen werden. Dies würde die mangelhafte Rückbildungstendenz der neurologischen Ausfälle trotz intensiver konservativer Therapie über Monate erklären helfen.

Häufigkeiten von rund 5 bis 36% für neurale Läsionen nach einer Schulterluxation werden angegeben (13), (16), (62), (83), (93). Hier kann im Rahmen unserer Nachuntersuchung bei fehlender lückenloser Dokumentation des neurologischen Untersuchungsbefundes am Unfalltag nicht Stellung bezogen werden. Als Hinweis auf ähnliche Resultate mag die Tatsache dienen, daß persistierende Läsionen bei uns in rund 17% der Fälle auftraten und sich damit in vergleichbaren Größenordnungen bisher veröffentlichter Ergebnisse bewegten (4). Pasila erwähnt etwa 34% nicht wiederhergestellter Nervenfunktion, bezieht

sich aber nur auf eine einjährige Verlaufsbeobachtung (83).

Der gleiche Autor verweist auf das alleinige Auftreten dieser Komplikation bei über 50jährigen, fand allerdings - wie auch andere Untersucher - keinen Patienten mit Luxationsrezidiv und traumatischer Nervenschädigung. Rowe fand bei 30% dieser Patienten ein Rezidiv, gibt allerdings keine Altersverteilung der Betroffenen an (93). Unsere drei Rezidivpatienten mit neuraler Begleitverletzung waren sämtlich jünger als 20 Jahre; sie machten einen Anteil von etwa 18% des neurologisch untersuchten Krankenguts aus. Diese Tatsache hilft unseren niedrigen Altersdurchschnitt von 43 Jahren zu erklären; das Durchschnittsalter der rezidivfreien Patienten mit neuraler Schädigung betrug ungefähr 53,5 Jahre. Möglicherweise sind die abnehmende Elastizität und Regenerationsfähigkeit alternder biologischer Strukturen der Grund für das häufigere Auftreten dieser Begleitverletzungen im höheren Lebensalter.

5.9 Bewegungsausmaße

1/4 der Patienten mit Luxationsrezidiven wiesen keine veränderte Beweglichkeit ihres betroffenen Schultergelenks auf, mit 25% eine Zahl, die sich nur unwesentlich von der der rezidivfreien Patienten unterscheidet. Von letzteren zeigten etwa jeder dritte, das heißt 29,3%, ein freies Gelenkspiel im Vergleich zur gesunden Seite. Ob diese Tatsache allerdings als therapeutischer Erfolg anzusehen ist oder einen zur Reluxation disponierenden Faktor darstellt, muß angesichts der in der rezidivfreien

Gruppe häufig zu beobachtenden Verringerung des Bewegungsausmaßes gefragt werden.

Interessanterweise unterscheiden sich die beiden Gruppen in den Veränderungen bezüglich der Extension und Abduktion nur gering. Rund ein Viertel der Patienten beider Kollektive verzeichnete eine Herabsetzung der Abspreizung, rund $1/4$ der mit Rezidiven behafteten und etwa $1/6$ der rezidivfreien Patienten wiesen eine verminderte Extension auf (s. Tab. 4, S. 60).

Der entscheidende Unterschied beider Gruppen scheint die Außenrollung zu betreffen. Bei dieser Bewegungsart des Schultergelenks werden hauptsächlich die vorderen Anteile der Gelenkkapsel und umliegende Strukturen beansprucht. Dehnung, Risse oder Abrisse im Bereich der ventralen Gelenkkapsel und des **M. subscapularis** bewirken eine pathologische Beweglichkeit der Schulter, deren klinischer Ausdruck eine vermehrte Außenrotation sein sollte.

Tatsächlich wies fast jeder zweite der rezidivfreien Patienten eine verminderte Außenrollung auf. Dies als möglichen Ausdruck bindegewebiger Vernarbung und Schrumpfung anzusehen, scheint nicht bloße Spekulation zu sein. Bei Patienten mit einer Relaxation fand sich nur in einem einzigen Fall eine Außenrotationsbehinderung. Statistisch ist dieser Unterschied noch auf dem 1%-Niveau signifikant (s. Tab. 6). Im Gegensatz dazu läßt sich bei den anderen Bewegungsrichtungen keine relevante Abweichung vom Kontrollkollektiv errechnen.

Überraschenderweise sahen wir bei den Rezidivpatienten allerdings auch nur einen Fall von vermehrter Außenrollung. Ein möglicher Grund hierfür ist

sicherlich der Abbruch der aktiven Bewegungsführung bei deutlichem endgradigen Unsicherheitsgefühl - dies äußerten 12 von 16 Patienten - und damit verbundener Relaxationsangst.

Tab. 6

Rezidivhäufigkeit und Außenrotationseinschränkung ($\leq 15^\circ$)

	mit Rezidiv	ohne Rezidiv
AR vermindert	1	17
AR unbeeinflusst	15	24

Möglicherweise ist aus diesen Resultaten der Schluß zu ziehen, daß eine posttraumatische Wiederherstellung der vollen Rotationsfähigkeit eine Rezidivneigung fördern kann. Keineswegs als Einschränkung des Gesagten sei der Hinweis auf die unterschiedliche Alterszusammensetzung mit einem höheren Altersschnitt im rezidivfreien Kollektiv zu verstehen: da gealterte Gelenkstrukturen eine vermehrte Bereitschaft zur Verklebung und Verkürzung bei Ruhigstellung aufweisen und bei unseren Nachuntersuchten nur drei von 24 Patienten über 40 Jahren ohne Bewegungseinschränkung blieben, ist dies möglicherweise ein Grund für die mit zunehmendem Alter sinkende Relaxationsbereitschaft.

5.10 Rezidivhäufigkeit und Ruhigstellungsdauer

Der Streit um Vor- und Nachteile einer längeren Ruhigstellung einer luxierten und reponierten Schulter entbrennt mit jeder Untersuchung aufs neue. Einerseits möchte man dem lädierten Gewebe ausreichend Zeit zubilligen, adäquat zu verheilen, und der Gefahr der Relaxation vorbeugen, andererseits ist vor allem beim älteren Menschen die Gefahr der bleibenden Bewegungseinschränkung bei zu langer Ruhigstellung immer gegeben. Diesen beiden Überlegungen Rechnung zu tragen und einer gewissen Ambivalenz im gefühlsmäßigen Handeln Herr zu werden, ist die Aufgabe des behandelnden Arztes. Einer aufkommenden Verwirrung der Behandlungsmethoden keinen weiteren Vorschub zu leisten, ein praktisches Therapieschema aufzuzeigen, war die Intention früherer Veröffentlichungen. Die Ergebnisse allerdings erwiesen sich als ähnlich zwiespältig wie der Ausgangspunkt der Überlegungen. Weit davon entfernt zu behaupten, den Streit schlichtende, "harte" statistische Daten vorlegen zu können, sind wir der Ansicht, daß ein entscheidender Unterschied in den Behandlungserfolgen unter dem ausschließlichen Aspekt einer längeren oder kürzeren Ruhigstellung nicht besteht.

Angesichts der Risiken bezüglich einer definitiven Aussage, mit denen retrospektive Studien oftmals behaftet sind, äußern sich die Autoren relativ zurückhaltend zu diesem Problem. Eher günstigere Ergebnisse bei längerer Immobilisationsdauer fanden neben Rowe auch Wirth und Kiviluoto (50), (56), (93). Rowe sah bei seinen Patienten die niedrigste Relaxationsrate bei rund 3wöchiger Ruhigstellung in

Schlinge und Verband (sling and swathe) bzw. Immobilisierung des Arms am Körper (strapping to body). Interessanterweise lag zum einen auch hier das Durchschnittsalter der Patienten deutlich niedriger, zum anderen nahm die Rezidivhäufigkeit mit länger andauernder Ruhigstellung (4 Wochen und mehr) wieder zu. Kinder mit vierwöchiger Gipsfixation hatten ausnahmslos Rezidive zu beklagen. Rowe sah daher seinen Vorschlag einer dreiwöchigen Ruhigstellung nicht als unumstößliche Maxime an. In seiner Vorstellung bestärkt wurde er durch die 1980 von Kiviluoto et al. veröffentlichte Studie, die bei unter 30jährigen eine doppelt so große Relaxationswahrscheinlichkeit bei einwöchiger gegenüber dreiwöchiger Immobilisation aufzeigte. Andere Autoren gelangten zu ähnlichen Schlüssen (41), (66). Nachteil aller dieser Arbeiten ist sicherlich die fehlende Auflistung u.a. der knöchernen Begleitverletzungen gegen Alter und Ruhigstellungsdauer.

Vor allem der von Rowe zitierte Mc Laughlin (69) sowie Buchinger (19) und Hovelius (46) konnten keine Abhängigkeit der Rezidivhäufigkeit von der Dauer der Immobilisationsphase feststellen. Hervorzuheben ist hierbei die prospektive Studie aus Schweden, in der Hovelius et al. bei unter 40jährigen in allen Altersgruppen gleiche Häufigkeiten nach drei- bis vierwöchiger Ruhigstellung oder frühzeitigen Mobilisationsmaßnahmen herausfanden. Ähnliche Befunde erhoben auch andere Autoren (34), (42), (105).

Vergleichbare Schlüsse lassen sich unter Vernachlässigung anderer Faktoren aus unseren gewonnenen Daten ziehen (s. Tab. 2, S. 55). Vordergründig wäre

zwar aus der mit 10% bei drei- bis vierwöchiger Ruhigstellung etwas niedrigeren Rezidivrate ein therapeutischer Erfolg abzuleiten, bei näherer Durchsicht dieser Patientengruppe findet sich allerdings eine ebenso plausible wie ernüchternde Erklärung für diese Abweichung. Nur zwei dieser 10 Patienten waren 20 Jahre alt oder jünger - davon erlitt einer eine Relaxation -, die restlichen acht waren älter als 60 Jahre und wurden gegen unsere Empfehlung für einen längeren Zeitraum immobilisiert. Bei der im Alter wesentlich verminderten Neigung zu Rezidiven muß dieser Befund daher ohne therapeutische Bedeutung bleiben. Statistisch läßt sich sowohl bei Vergleich von bis zu 14tägiger mit darüberhinausgehender Ruhigstellung als auch bei Trennung zwischen bis zu 21tägiger und längerer Immobilisation kein signifikanter Unterschied erheben (s. Tab. 7).

Tab. 7

Dauer der Ruhigstellung und Rezidivvorkommen

a)

	Ruhigstellung	
	> 14 Tage	0 - 14 Tage
mit Rezidiv	6	15
ohne Rezidiv	35	54

$\text{Chi}^2 = 0,84$

b)

	Ruhigstellung	
	> 21 Tage	0 - 21 Tage
mit Rezidiv	3	18
ohne Rezidiv	20	69

$\text{Chi}^2 = 0,69$

Dieses Ergebnis läßt den Schluß zu, daß andere Faktoren als nur die Ruhigstellung allein den Übergang in eine habituelle Schulterluxation bestimmen.

5.11

Rezidivhäufigkeit,

Ruhigstellungsdauer und Altersgruppe

Bei den schon zitierten Arbeiten wird zwar häufig der Versuch unternommen, die Relaxationsrate in Bezug auf die Ruhigstellungsdauer oder das Alter der Patienten zu untersuchen, eine verbindende Darstellung aller dieser Faktoren fehlt dagegen oft. Einzig Rowe, Kiviluoto und Pasila gehen in ihren Untersuchungen detailliert der interessanten Frage nach, ob unterschiedliche Ruhigstellungszeiten gerade beim jüngeren Patienten den weiteren Krankheitsverlauf beeinflussen können.

Rowe, der bei seiner Studie leider nur Durchschnittsalter angibt (93), und Kiviluoto (56) kamen zu der Auffassung, daß eine ca. dreiwöchige Ruhigstellung gerade den jüngeren Patienten vor weiteren Luxationen eher zu bewahren vermag als eine nur kurze Immobilisationsphase. Hovelius dagegen fand in seiner ausführlichen Studie bei kurzer, mittellanger und 3- bis 4wöchiger Ruhigstellung gleiche Relaxationshäufigkeiten in den jeweiligen Altersgruppen (46).

Dieser letzten Ansicht können wir uns aufgrund unserer Ergebnisse unter Wertung ausschließlich dieser Aspekte nur anschließen. In der besonders rezidivgefährdeten Altersgruppe der bis 30jährigen lassen sich in unserem Krankengut bei ein-, zwei-, drei-, vierwöchiger oder längerer Immobilisation

keine Unterschiede hinsichtlich des Wiederauftretens einer Luxation eruieren. Bei annähernd gleicher Verteilung in allen Untergruppen und unterschiedlicher Behandlungsdauer finden sich ähnlich häufig Rezidive. Auch bei weiterer Aufteilung in bis 20jährige und bis 30jährige sahen wir in ersterer Gruppe bei maximal 14tägiger Ruhigstellung fünf Luxationsrezidive und zwei Patienten ohne erneute Verrenkung, bei höchstens 4 Wochen dauernder Immobilisation jeweils einen Patienten mit und ohne Rezidiv. Bei der Berechnung der Erwartungswahrscheinlichkeiten läßt sich ein statistisch bedeutsamer Unterschied im Vergleich einer bis zu zweiwöchigen mit einer länger dauernden Ruhigstellung nicht erkennen (s. Tab. 8).

In der Gruppe der 31- bis 60jährigen können wir ebenfalls keinen Anhalt für eine luxationsfördernde Behandlungsmethode feststellen. Abgesehen davon, daß - wie berichtet - altersbedingt eine kleinere Relaxationswahrscheinlichkeit besteht, beobachteten wir Rezidive bei 7tägiger, 21tägiger und länger als 28 Tage wählender Immobilisation (s. Tab. 8).

Auch den fünf über 61jährigen Rezidivpatienten mit 0 bis 14 Tage andauernder Ruhigstellung stehen eine Vielzahl ähnlich behandelter Patienten ohne erneutes Rezidiv gegenüber. Statistische Signifikanz auf dem 5%-Niveau, nicht jedoch im 1%-Vertrauensbereich, ließe sich in dieser Altersgruppe bei Vergleich von bis zu 14tägiger und darüberhinausgehender Immobilisation nachweisen; einschränkend muß aber hinzugefügt werden, daß in dieser Gruppe nur eine Patientin unter den Mobilisierungsmaßnahmen ihr Rezi-

div erlitt, die anderen drei im betagten Alter über erneute Sturzereignisse mit adäquater Traumatisierung der betroffenen Schulter zu berichten wußten.

Angesichts der Widersprüchlichkeit der zitierten und der von uns gewonnenen Untersuchungsergebnisse muß bei nachvollziehbarer Untersuchungsmethodik davon ausgegangen werden, daß andere Faktoren als Alter und Dauer der Ruhigstellung den Übergang in re-

Tab. 8

Dauer der Ruhigstellung und Rezidivhäufigkeit bei verschiedenen Altersgruppen

a) Alter 0 bis 30 Jahre

	Ruhigstellung	
	>14 Tage	0 - 14 Tage
mit Rezidiv	4	9
ohne Rezidiv	4	10

b) Alter 31 bis 60 Jahre

	Ruhigstellung	
	>14 Tage	0 - 14 Tage
mit Rezidiv	2	1
ohne Rezidiv	10	22

c) Alter > 60 Jahre

	Ruhigstellung	
	>14 Tage	0 - 14 Tage
mit Rezidiv	0	5
ohne Rezidiv	21	22

zidivierende bzw. habituelle Schulterluxationen nachhaltig beeinflussen oder mitbestimmen. Ob hierfür beispielsweise die Art der knöchernen Begleitverletzung als mitausschlaggebend angesehen werden muß, soll in den nächsten Kapiteln untersucht werden.

5.12 Rezidivhäufigkeit, Ruhigstellungsdauer und knöcherne Läsion

Relativ wenig Bedeutung wurde bisher einer möglichen Abhängigkeit der Art der knöchernen Verletzung und der Dauer der Ruhigstellung vom Auftreten eines Rezidivs beigemessen. Die mehrere Wochen in Anspruch nehmende ossäre Heilung sollte zumindest vom theoretischen Ansatz her eine längere Immobilisation erforderlich machen. Gerade die Verletzung von mehreren Knochenstrukturen, wie wir sie in einer recht großen Anzahl von Fällen beobachten konnten, ließe bei kurzer Behandlung und damit ungenügender Ausheilung eine vermehrte Reluxationsbereitschaft erwarten.

Allein Rowe äußert sich in seiner 1956 veröffentlichten Untersuchung zu diesem Aspekt und erachtete ihn - allerdings mit der Einschränkung kleiner Fallzahlen - als von "zweifelhafter Bedeutung" (93).

In ähnlicher Weise müssen wir, ebenfalls unter der Einschränkung kleiner Fallzahlen und damit fehlender statistischer Beweiskraft, unsere eigenen Ergebnisse interpretieren. Da wir in der Gruppe der Rezidivpatienten überwiegend Verletzungen des Humeruskopfes (Hill-Sachs-Läsion) bzw. einer Kombination derselben mit Läsionen des Pfannenrandes beob-

achteten, soll die Diskussion anhand dieser beiden Gruppen erfolgen.

Sieben Patienten mit Hill-Sachs-Defekt (HSD) und Rezidiv stehen 25 ohne Rezidiv gegenüber.

Bei maximal einwöchiger respektive 14tägiger Ruhigstellung relaxieren etwa $\frac{1}{3}$ dieser Schultern.

Etwas günstiger, wenn auch statistisch nicht nachweisbar, sieht das Verhältnis bei dreiwöchiger und längerer Immobilisation aus. In diesen Gruppen relaxiert nur jede 5. bzw. 6. Schulter mit der erwähnten knöchernen Läsion; eine therapeutische Konsequenz daraus ableiten zu wollen, wäre angesichts kleiner Fallzahlen und der völligen Vernachlässigung des Faktors Alter allerdings verfrüht (siehe Tab. 9).

Ähnlich bedeutungslos scheint die Ruhigstellungsdauer bei Vorliegen der angesprochenen kombinierten Knochenverletzung zu sein. 9 Patienten mit HSD und Pfannenrandverletzung sowie 13 dieser Verletzten ohne Relaxation erbrachten eine annähernde Gleichverteilung in dieser Gruppe. Dabei entstand weder bei kurzer noch bei ausgedehnterer Immobilisation der Schulter ein prognostisch ermutigendes Ergebnis. Zwei von 5 Patienten mit maximal einwöchiger, vier von 8 mit zweiwöchiger, zwei von 6 mit maximal dreiwöchiger Ruhigstellung hatten ein Rezidiv zu beklagen.

Trennung von zweiwöchiger und längerer sowie dreiwöchiger und längerer Ruhigstellung sowohl bei der Hill-Sachs-Läsion als auch bei der kombinierten Pfannenrandverletzung und Hill-Sachs-Läsion ließen beim Vergleich mit den erwähnten statistischen Methoden keine bedeutsamen Unterschiede erkennen.

Tab. 9

Dauer der Ruhigstellung und Rezidivhäufigkeit bei verschiedenen knöchernen Läsionen oder Fehlen derselben

a) Hill-Sachs-Defekt

Ruhigstellung	mit Rezidiv	ohne Rezidiv
> 14 Tage	2	13
0 bis 14 Tage	5	12
Ruhigstellung	mit Rezidiv	ohne Rezidiv
> 21 Tage	2	11
0 bis 21 Tage	5	14

b) Hill-Sachs-Defekt und Pfannenrandverletzung

	Ruhigstellung	
	> 14 Tage	0 - 14 Tage
mit Rezidiv	3	6
ohne Rezidiv	5	8
	Ruhigstellung	
	> 21 Tage	0 - 21 Tage
mit Rezidiv	1	8
ohne Rezidiv	3	10

c) ohne knöchernen Verletzung

	Ruhigstellung	
	> 14 Tage	0 - 14 Tage
mit Rezidiv	1	2
ohne Rezidiv	5	9
	Ruhigstellung	
	> 21 Tage	0 - 21 Tage
mit Rezidiv	0	3
ohne Rezidiv	2	12

Ebenso scheint das Fehlen jeglicher knöchernen Verletzung bei unterschiedlicher Immobilisationsdauer keinen Einfluß auf das Eintreten eines Rezidivs zu nehmen (s. Tab. 9).

Inwieweit Altersfaktoren eine Rolle zu spielen vermögen, soll weiter unten diskutiert werden.

5.13 Rezidivhäufigkeit, Patientenalter und Art der knöchernen Verletzung

Zwei Verletzungsformen scheinen im Jugend- oder jüngeren Erwachsenenalter zum Rezidiv zu prädestinieren. 3/4 aller unter 30jährigen mit einer Hill-Sachs-Läsion hatten eine Reluxation zu beklagen, dagegen nur 5% der über 30jährigen. Diese Patientin wies ein erneutes Sturzereignis auf.

Noch pessimistischer in Bezug auf künftige Beschwerdefreiheit muß das Vorliegen einer Kombination von Hill-Sachs-Defekt und Pfannenrandschädigung stimmen; alle Betroffenen in diesem Alter erlitten ein Rezidiv.

Statistisch ist diese Beobachtung beim Vergleich der bis 30jährigen mit der älteren Kontrollgruppe für die Hill-Sachs-Läsion im 1%-Vertrauensbereich durchaus signifikant (s. Tab. 10). Eine für die Kombinationsverletzung ähnliche, statistisch bei kleinen Fallzahlen allerdings nicht belegbare Interpretation erscheint gestattet (s. Tab. 10).

Bei Aufteilung der älteren Kontrollgruppe mit dieser kombinierten Läsion in 31- bis 60jährige und Ältere fand sich in den mittleren Lebensjahren eine rund 43%ige Reluxationsrate, im Senium nur noch ein

ca. 25% betragender Rezidivanteil (s. Tab. 10).

Eine erstaunlich gute Prognose wiesen die Schulterluxationen mit Beteiligung des Tuberculum maius auf. Bei Impression oder Abriß desselben - eventuell in Kombination mit anderen ossären Läsionen - wurde nur in 9% der Fälle ein Rezidiv beobachtet. Neun der 11 Patienten mit einer derartigen Läsion waren älter als 30, fünf älter als 60 Jahre.

Tab. 10

Patientenalter und Rezidivhäufigkeit bei bestimmten knöchernen Verletzungen oder Fehlen derselben

a) Hill-Sachs-Defekt

	Patientenalter	
	> 30 Jahre	0 - 30 Jahre
mit Rezidiv	1	6
ohne Rezidiv	19	2

b) Hill-Sachs-Defekt und Pfannenrandverletzung

	ohne Rezidiv	mit Rezidiv
Alter 0 - 30 Jahre	0	3
> 30 Jahre	13	6

c) ohne knöcherne Verletzung

	Patientenalter	
	> 30 Jahre	0 - 30 Jahre
mit Rezidiv	0	3
ohne Rezidiv	11	3

Ob das Alter als alleiniger Faktor für diesen gutartigen Verlauf angesehen werden muß, kann nicht endgültig beantwortet werden.

Das Fehlen jeglicher knöchernen Verletzung scheint bei über 30jährigen tendentiell einen gutartigeren Verlauf zu bestimmen; statistisch beweisbar ist diese These anhand unserer Untersuchung angesichts kleiner Fallzahlen allerdings nicht. Immerhin hatte kein Patient dieser Altersgruppe ein Rezidiv zu beklagen; 50% der Kontrollgruppe 0 bis 30 Jahre hingegen verzeichneten eine erneute Luxation.

Über den Grund des häufigeren Auftretens von Luxationsrezidiven bei jüngeren Patienten mit Hill-Sachs-Läsion oder kombinierter Hill-Sachs-Läsion und Pfannenrandverletzung kann nur gemutmaßt werden. Die Heilungstendenz knöcherner Strukturen sollte in jüngeren Lebensjahren deutlich größer sein als mit fortschreitendem Alter. Ob daher die Ruhigstellungsdauer oder ein verändertes Bewegungsausmaß entscheidend Einfluß nehmen, soll in den nächsten Abschnitten behandelt werden.

5.14 Rezidivhäufigkeit bei gegebener knöcherner Läsion, Alter und Ruhigstellungsdauer

Ob dem Übergang in eine rezidivierende Schulterluxation eine mitbestimmende Verknüpfung von Alter, Dauer und gegebener knöcherner Läsion zugrunde liegt, sollte unter anderem anhand dieser Arbeit überprüft werden. Leider mußten wir dabei zu kleine Gruppengrößen feststellen, so daß die Klärung dieses Aspektes zukünftigen Untersuchungen vorbehalten sein wird.

5.14.1 HSD und Alter 0 bis 30 Jahre

Von den 8 Patienten mit diesen beiden Voraussetzungen wiesen 6 ein Rezidiv auf, wobei alle maximal 2 Wochen ruhiggestellten Schultern eine erneute Verrenkung erlebten, von den länger immobilisierten 4 Gelenken nur zwei eine Reluxation zu verzeichnen hatten (s. Tab. 11).

Statistisch ist in dieser Gruppe kein Unterschied belegbar; bei aller Vorsicht läßt sich höchstens der Verdacht der Nützlichkeit längerer Ruhigstellungszeiten bei diesen Patienten äußern.

5.14.2 HSD und Alter 31 bis 90 Jahre

Die Rezidivhäufigkeit unter diesen Prämissen liegt deutlich niedriger als bei der vorangegangenen Gruppe. Ein Patient von 15 bei maximal zweiwöchiger Ruhigstellung hatte ein Rezidiv zu beklagen, bei länger anhaltender Behandlungsdauer blieben alle 7 Patienten rezidivfrei (s. Tab. 11). Die Dauer der Ruhigstellung scheint bei zurückhaltender Interpretation in diesem Alter beim Hill-Sachs-Defekt keinen entscheidenden Einfluß auf die Reluxationshäufigkeit zu nehmen.

5.14.3 HSD und Pfannenrandverletzung
und Alter 0 bis 30 Jahre

Alle Patienten verzeichneten ein Rezidiv, unabhängig von der eingehaltenen Immobilisationsdauer. Die Patientenzahl von 3 ist extrem klein.

5.14.4 HSD und Pfannenrandverletzung
und Alter 31 bis 90 Jahre

Die größte Patientengruppe betreuten wir mit 20 Untersuchten bei dieser Kombinationsverletzung und

Tab. 11

Dauer der Ruhigstellung und Rezidivhäufigkeit bei bestimmten knöchernen Verletzungen und Lebensaltern

a) Hill-Sachs-Defekt + Patientenalter ≤ 30 Jahre

	Ruhigstellung	
	0 - 14 Tage	> 14 Tage
ohne Rezidiv	0	2
mit Rezidiv	4	2

b) Hill-Sachs-Defekt + Patientenalter > 30 Jahre

	Ruhigstellung	
	> 14 Tage	0 - 14 Tage
mit Rezidiv	0	1
ohne Rezidiv	7	12

c) Hill-Sachs-Defekt und Pfannenrandverletzung + Patientenalter ≤ 30 Jahre

	Ruhigstellung	
	> 14 Tage	0 - 14 Tage
ohne Rezidiv	0	0
mit Rezidiv	1	2

d) Hill-Sachs-Defekt und Pfannenrandverletzung + Patientenalter > 30 Jahre

	Ruhigstellung	
	> 14 Tage	0 - 14 Tage
mit Rezidiv	2	4
ohne Rezidiv	5	9

Altersgruppe. Vier von 9 maximal zwei Wochen ruhiggestellten Schultern rezidierten; drei von 5 länger immobilisierten wiesen den gleichen Verlauf auf. Statistisch ergibt sich keine signifikante Unterscheidung.

5.14.5 Fehlende knöcherne Läsion

und Alter 0 bis 30 Jahre

Bei insgesamt 6 Patienten beobachteten wir bei dreien mit unterschiedlicher, von einer bis drei Wochen reichenden Ruhigstellungszeit Rezidive; dreimal ließen sich bei zweiwöchiger Immobilisation Relaxationen vermeiden.

Eine eindeutige Tendenz läßt sich hieraus nicht ablesen, eine Einflußnahme der Ruhigstellung erscheint ungewiß.

5.14.6 Fehlende knöcherne Läsion

und Alter 31 bis 90 Jahre

Jegliche Einflußnahme einer bestimmten Ruhigstellungsdauer erscheint ausgeschlossen. Keiner der 11 Patienten wies ein Rezidiv auf; die Behandlungszeiträume erstreckten sich von fehlender bis über vierwöchiger Immobilisation.

5.14.7 Tuberculum maius und Alter 0 bis 30 Jahre

Zwei Patienten mit zwei- und dreiwöchiger Ruhigstellung berichteten über einen komplikationslosen Verlauf ihrer Krankengeschichte.

5.14.8 Tuberculum maius und Alter 31 bis 90 Jahre

7 Patienten mit deutlich unterschiedlicher Immobilisation zwischen einer und mehr als vier Wochen hatten kein Rezidiv zu beklagen. Die Dauer der

Ruhigstellung scheint keinen Einfluß auf die Entstehung einer Relaxation zu nehmen.

5.14.9 Pfannenrand

Ein unter 30jähriger Patient mit einwöchiger Immobilisation steht 4 älteren mit ein- bis vierwöchiger Behandlungsdauer gegenüber.

Keiner berichtete von einem Rezidiv.

5.15 Rezidivhäufigkeit bei gegebener knöcherner Läsion und Bewegungsausmaße unter Würdigung der Ruhigstellungsdauer und des Patientenalters

5.15.1 HSD

Bei keinem der diese knöchernen Verletzung sowie ein Luxationsrezidiv aufweisenden Patienten konnten wir eine Beeinträchtigung der Abduktion, Extension oder Außenrotation feststellen. In jeweils einem Fall zeigte sich eine Vermehrung der Außenrollung und Extension. Bei den rezidivfreien Patienten ermittelten wir dagegen in 3 Fällen eine Extensions- und Abduktionsbehinderung, sieben Patienten stellten sich mit einer Abnahme der Außenrollung vor. Eine Zunahme der angesprochenen Bewegungsrichtungen war nicht zu beobachten (s. Tab. 12).

Statistisch ist der Unterschied bezüglich der Außenrotation auf dem 5%-Niveau, nicht dagegen auf dem 1%-Niveau signifikant. Eine die verminderte Außenrotation bedingende Ruhigstellungsdauer gerade bei den rezidivfreien jüngeren Patienten läßt sich nicht erkennen.

5.15.2 HSD und Pfannenrandverletzung

Die mit einer Veränderung der Außenrollung, Exten-

Tab. 12

Rezidivvorkommen und Bewegungsausmaße bei gegebener knöcherner Verletzung

a) HSD und Bewegungsausmaße und Rezidive

	vermindert	vermehrt
mit Rezidiv	Außenrotation 0	Außenrotation 1
	Extension 0	Extension 1
	Abduktion 0	Abduktion 0
ohne Rezidiv	Außenrotation 7	Außenrotation 0
	Extension 3	Extension 0
	Abduktion 3	Abduktion 0

b) HSD und Pfannenrandverletzung und Bewegungsausmaße und Rezidive

	vermindert	vermehrt
mit Rezidiv	Außenrotation 1	Außenrotation 0
	Extension 2	Extension 0
	Abduktion 2	Abduktion 0
ohne Rezidiv	Außenrotation 0	Außenrotation 0
	Extension 1	Extension 0
	Abduktion 2	Abduktion 0

c) fehlende knöcherne Läsion und Bewegungsausmaße und Rezidive

	vermindert	vermehrt
mit Rezidiv	Außenrotation 0	Außenrotation 0
	Extension 1	Extension 0
	Abduktion 1	Abduktion 0
ohne Rezidiv	Außenrotation 4	Außenrotation 0
	Extension 0	Extension 0
	Abduktion 0	Abduktion 0

sion oder Abduktion behafteten Patienten erwiesen sich bis auf eine Ausnahme älter als 30 Jahre. Deutliche Unterschiede in den möglicherweise luxationsfördernden Bewegungsrichtungen (s. Tab. 12) ergaben sich auch unter Berücksichtigung der Ruhigstellungszeiten nicht.

5.15.3 Fehlende knöcherne Verletzung

Die drei mit Rezidiven behafteten Patienten, sämtlich jünger als 20 Jahre, wiesen keine Einschränkung der Außenrotation, in je einem Fall aber der Extension und Abduktion bei Immobilisation zwischen einer und drei Wochen auf. Sieben rezidivfreie Patienten ließen in 4 Fällen eine Außenrotationsbehinderung erkennen. Das Alter dieser vier Untersuchten lag zum Zeitpunkt der Erstluxation zwischen 19 und 56 Jahren, die Immobilisation erstreckte sich von fehlender bis zu mehr als vierwöchiger Ruhigstellung. Ein signifikanter Unterschied bezüglich der Bewegungsausmaße ließ sich nicht finden (s. Tab. 13).

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß zumindest beim Hill-Sachs-Defekt eine 15° oder mehr betragende Außenrotationsbehinderung die Rezidivneigung verkleinert. Eine die Außenrotation sicher einschränkende Immobilisationsdauer konnten wir nicht feststellen; möglicherweise spielt weniger der Zeitraum als vielmehr die Art der Ruhigstellung eine entscheidende Rolle. Überlegungen, die die ausreichende Ruhigstellung beispielsweise in einem Desault-Verband in Frage stellten und stattdessen einer Gipsfixation den Vorzug gäben, sind nicht völlig von der Hand zu weisen. Ob eine Immobilisa-

tion in gut fixierter Innenrotationsstellung zu befürworten ist, erscheint nach dem Gesagten diskussionswürdig.

Tab. 13

Rezidivhäufigkeit und Außenrotationseinschränkung (15°)
beim Hill-Sachs-Defekt oder fehlender knöcherner Verletzung

a) Hill-Sachs-Defekt

	mit Rezidiv	ohne Rezidiv
Außenrotation ↓	0	7
AR unbeeinflusst	7	6

b) ohne knöcherner Läsion

	mit Rezidiv	ohne Rezidiv
AR vermindert	0	4
AR unbeeinflusst	3	3

c. Zusammenfassung der Ergebnisse

Im Zeitraum von 1973 bis 1979 gelangten 191 Patienten mit einer primär traumatischen Schulterluxation zur Behandlung in die Orthopädische Klinik und Poliklinik der Freien Universität Berlin im Oskar-Helene-Heim. Neben dem fast gleich großen Anteil an Männern und Frauen fanden sich zwei Altersmaxima - ersteres im 3. und 4. Dezennium mehrheitlich dem

männlichen, letzteres im 7. und 8. Dezennium überwiegend dem weiblichen Geschlecht zugeordnet. In rund 98% lagen anteriore Luxationen vor. In 2/3 der röntgenologisch auswertbaren Traumatisierungen wurde ein Hill-Sachs-Defekt diagnostiziert, in knapp 30% eine Verletzung des vorderen Pfannenrandes sowie in rund 20% eine Läsion des Tuberculum maius.

110 Patienten bildeten das Nachuntersuchungskollektiv. Diese Untersuchung fand im Schnitt 5,6 Jahre nach dem Unfall statt. Ein Luxationsrezidiv trat in 19% der Fälle durchschnittlich nach 1,5 Jahren ein. Fast 2/3 dieser Rezidivpatienten waren jünger als 30 Jahre und wiesen gegenüber dem Gesamtkollektiv einen größeren Anteil von Hill-Sachs-Defekten und Pfannenrandverletzungen auf. Rund die Hälfte dieser Untersuchten erlitt zudem eine kombinierte Verletzung.

Ebenfalls rund 2/3 der Patienten durchlebten eine maximal zweiwöchige Ruhigstellung ihrer betroffenen Schulter. Bleibende neurale Schädigungen beobachteten wir in 17,5% der Fälle; vaskuläre Verletzungen fanden sich nicht. Die subjektive Beschwerdefreiheit erwies sich im rezidivfreien Krankengut als deutlich häufiger, auffällig erschien die im Reluxationskollektiv fehlende Beeinträchtigung der Außenrotation.

Die Rezidivhäufigkeit unter Würdigung der Ruhigstellungsdauer allein oder des Patientenalters in Kombination mit der Immobilisationszeit ließ keine signifikanten Unterschiede erkennen. Ebenso erwies sich die Annahme eines alleinigen Einflusses der Ruhigstellungsdauer bei gegebener knöcherner Läsion

auf das Auftreten einer Relaxation als gegenstandslos.

Beim Altersvergleich von Patienten mit kombinierter Pfannenrandverletzung und einem Hill-Sachs-Defekt sowie bei Patienten ohne knöcherne Verletzung konnte zwar tendentiell eine höhere Rezidivhäufigkeit bei jüngeren Patienten beobachtet werden; bei kleinen Fallzahlen war eine statistische Sicherung dieser Aussage allerdings nicht möglich.

Hingegen ergab die Wertung der Rezidivhäufigkeit bei verschiedenen Lebensaltern und Vorliegen eines Hill-Sachs-Defekts einen signifikanten Unterschied zugunsten der unter 50jährigen Patienten. Bei dieser Verletzung und dem genannten Lebensalter erscheint eine Nützlichkeit längerer Immobilisation nicht ausgeschlossen. Das Vorliegen einer Außenrotationsbehinderung von 15° oder mehr konnte die Relaxationswahrscheinlichkeit bei dem Hill-Sachs-Defekt signifikant mindern.

Bei integrierender Interpretation von Patientenalter, spezifischer knöcherner Verletzung, Ruhigstellungsdauer und Rezidivhäufigkeit konnte dagegen kein eindeutiger Trend eruiert werden.

Vergleichende prospektive Untersuchungen bei gegebenen knöchernen Läsionen und unterschiedlichen Altersgruppen erscheinen uns unter Anwendung konsequent außenrotationsmindernder Ruhigstellungsmethoden angezeigt.

7. Literaturquellen

1. Adams, F.: The Genuine Works of Hippocrates'
Vol. 2, 553-654 London Sydenham Society (1849)
2. Arndt, J.H.; Sears, A.D.: Posterior Dislocation of
the Shoulder Am. J. Roentgenol. 94, 639-645
(1965)
3. Aschoff, L.; Diepgen, P.; Goerke, H.: Kurze Über-
sichtstabelle zur Geschichte der Medizin 7.
Auflage Springer-Verlag Berlin Göttingen Hei-
delberg (1960)
4. Assmus, H.; Meinel, A.: Schulterverletzung und
Axillarisparese Unfallheilkunde 79, 183-187
(1976)
5. Bankart, A.S.B.: Recurrent or Habituel Dislocation
of the Shoulder Joint Brit. Med. J. 2, 1132-
1133 (1923)
6. Bankart, A.S.B.: Robert Jones Birthday Volume S.
309, University Press Oxford (1928) zitiert n.
Watson-Jones, R.: Fractures and Joint Injuries
Vol. II 6th Edition Churchill Livingstone Edin-
burgh London New York (1982)
7. Bankart, A.S.B.: The Pathology and Treatment of
Recurrent Dislocation of the Shoulder Joint
Brit. J. Surg. 26, 23-29 (1938)
8. Bateman, J.E.: The Shoulder and Neck 2nd Edition
W.B. Saunders Company Philadelphia London Toronto
(1978)
9. Beck, E.: Habituelle Schulterluxationen
Ferdinand Enke-Verlag Stuttgart (1969)
10. Benninghoff, A.; Goerttler, K.: Lehrbuch der Anatomie
des Menschen Band II 11. Auflage Herausgeber H.
Ferner u. J. Staubesand Urban & Schwarzenberg
München Berlin Wien (1975)
11. Bertolini, R.; Leutert, G.: Atlas der Anatomie des
Menschen Band 1 Springer-Verlag Berlin Heidel-
berg New York (1978)
12. Biebl, R.: Behandlung und Prognose frischer Schulter-
luxationen Archiv f. Orthopädie 35, 381-396
(1935)

13. Blom, S.; Dahlbäck, L.O.: Nerve Injuries in Dislocation of the Shoulder Joint and Fractures of the Neck of the Humerus Acta Chir. Scand. 136, 461-466 (1970)
14. Bonney, G.: Prognosis in Traction Lesions of the Brachial Plexus J. Bone Jt. Surg. 41-B, 4-35 (1959)
15. Braune, W.; Fischer, O.: Über den Anteil, den die einzelnen Gelenke des Schultergürtels an der Beweglichkeit des menschlichen Humerus haben Abh. Math. Phys. Kl. Saechs. Gesellsch. Wiss. 14, 393 ff. (1888)
16. Brown, F.W.; Navigato, W.J.: Rupture of the Axillary Artery and Brachial Plexus Palsy associated with Anterior Dislocation of the Shoulder Clin. Orthop. 60, 195-199 (1968)
17. Brown, J.T.: Nerve Injuries Complicating Dislocation of the Shoulder J. Bone Jt. Surg. 34-B, 526 (1972)
18. Brückner, H.: Auswertung von 216 primären und 50 habituellen Schultergelenksluxationen Unfallheilkunde 69, 324-327 (1966)
19. Buchinger, W.: Wann und wie häufig wird aus einer frischen Schulterverrenkung eine habituelle (rezidivierende) Schulterverrenkung? Hefte z. Unfallheilkunde 126, 126-128 (1976) Herausgeber C. Burri u. A. Rüter Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York
20. Burkhardt, K.: Die traumatische Schulterluxation Der Chirurg 40, 411-416 (1969)
21. Calvet, J.; Leroy, J.A.; Lacroix, S.: Luxations de l'épaule et lésions vasculaires Journal de Chirurgie 58, 337-346 (1941)
22. Cotton, F.J.; Morrison, G.M.: Recurrent Dislocation of the Shoulder New England J. Medicine CCX, 1070 (1934)
23. Cranley, J.; Krause, R.J.: Injury to the Axillary Artery following Anterior Dislocation of the Shoulder Am. J. Surg. 95, 524-525 (1958)

24. Curr, J.F.: Rupture of the Axillary Artery Complicating Dislocations of the Shoulder J. Bone Jt. Surg. 52-B, 313-317 (1970)
25. Debrunner, H.U.: Gelenkmessung (Neutral-O-Methode), Längenmessung, Umfangmessung AO-Bulletin (1971)
26. De Duca, C.J.; Forrest, W.J.: Force Analysis of Individual Muscles Acting Simultaneously on the Shoulder Joint during Isometric Abduction J. Biomech. 6, 385 (1973)
27. De Palma, A.F.; Callery, G.; Bennett, G.A.: Variational Anatomy and Degenerative Lesions of the Shoulder Joint American Academy of Orthopedic Surgeons Instructional Course Lectures 6, 255-281 (1949)
28. De Palma, A.F.; Cooke, A.J.; Prabhakar, M.: The Role of the Subscapularis in Recurrent Anterior Dislocation of the Shoulder Clinical Orthopaedics 54, 35-49 (1967)
29. De Palma, A.F.: Surgery of the Shoulder 2nd Edition J.B. Lippincott Company Philadelphia Toronto (1973)
30. Dempster, W.T.: Space Requirement of Seated Operation, Geometrical, Kinematic and Mechanical Aspects of the Body with Special Reference to the Limb WADC Technical Report No 55, 159 zitiert n. C.J. De Duca 'Force Analysis ...' J. Biomech. 6, 385 (1973)
31. Diepgen, P.: Geschichte der Medizin Bd II 1. Hälfte Walter de Gruyter-Verlag Berlin 2. Auflage (1959)
32. Documenta Geigy: Wissenschaftliche Tabellen 7. Auflage Geigy Pharmazeutika Wehr/Baden (1968)
33. Drury, J.K.; Scullion, J.E.: Vascular Complications of Anterior Dislocation of the Shoulder Br. J. Surg. 67, 579-581 (1980)
34. Ehgartner, K.: Hat die Dauer der Gipsfixation einen Einfluß auf die Häufigkeit der habituellen Schulterluxation? Archiv f. orthopädische und Unfall-Chirurgie 89, 187-190 (1977)

35. Farill, J.: Orthopaedics in Mexico J. Bone Jt. Surg. 34-A, 506-509 (1952)
36. Fischer-Homberger, E.: Geschichte der Medizin 2. Auflage Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York (1977)
37. Frank, E.: Behandlung und Prognose von Verrenkungen der Schulter Chir. Praxis 3, 385 (1959)
38. Gallie, W.E.; Le Mesurier, A.B.: Recurrent Dislocation of the Shoulder J. Bone Jt. Surg. 30-B, 9-18 (1948)
39. Glessner, J.R.: Intrathoracic Dislocation of the Humeral Head J. Bone Jt. Surg. 43-A, 428-430 (1961)
40. Guibé, M.: Des lésions des vaisseaux de l'aisselle qui compliquent les luxations de l'épaule Rev. Chir. 44, 580-590 (1911) zitiert n. J.F. Curr 'Rupture of the Axillary Artery ... J. Bone Jt. Surg. 52-B, 313-317 (1970)
41. Heisel, J.; Kopp, K.: Behandlungsergebnisse nach frischer traumatischer Schulterluxation Akt. Traumatol. 12, 195-197 (1982)
42. Henry, J.H.; Genung, J.A.: Natural History of Glenohumeral Dislocation: Revisited J. Bone Jt. Surg. 63-B, 463 (1981)
43. Heppenstall, R.B.: Fracture Treatment and Healing W.B. Saunders Company Philadelphia London Toronto (1980)
44. Hermodsson, L.: Röntgenologische Studien über die traumatischen und habituellen Schultergelenkverrenkungen nach vorn und nach unten Acta Radiol. (Suppl.) 20, 1-173 (1934)
45. Hill, H.A.; Sachs, M.D.: The Grooved Defect of the Humeral Head. A Frequently Unrecognized Complication of Dislocations of the Shoulder Joint Radiology 35, 690-700 (1940)
46. Hovelius, L.; Eriksson, K.; Fredin, H.; Hagberg, G.; Hussenius, A.; Lind, B.; Thorling, J.; Weckström, J.: Recurrences after Initial Dislocation of the Shoulder J. Bone Jt. Surg. 65-A, 343-349 (1983)

47. Hussein, M.K.: Kocher's Method is 3000 Years Old
J. Bone Jt. Surg. 50-B, 669-671 (1968)
48. Immich, H.: Medizinische Statistik F.K. Schattauer-Verlag Stuttgart New York (1974)
49. Inman, V.T.; Saunders, M.; Abbot, L.C.: Observations on the Function of the Shoulder Joint
J. Bone Jt. Surg. 26, 1 (1944)
50. Jäger, M.; Wirth, C.J.: Kapselbandläsionen Biomechanik, Diagnostik u. Therapie Georg Thieme-Verlag Stuttgart (1978)
51. Janker, R.: Röntgenaufnahmetechnik Teil I Allgemeine Grundlagen und Einstellungen 10. Auflage Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York (1977)
52. Jardon, O.H.; Hood, L.T.; Lynch, R.D.: Complete Avulsion of the Axillary Artery as a Complication of Shoulder Dislocation J. Bone Jt. Surg. 55-A, 189-192 (1973)
53. Johnson, G.W.; Lowry, J.H.: Rupture of the Axillary Artery Complicating Anterior Dislocation of the Shoulder J. Bone Jt. Surg. 44-B, 116-118 (1962)
54. Keats, T.E.: Atlas radiologischer Normvarianten Ferdinand Enke-Verlag Stuttgart (1978)
55. Kessel, L.: Clinical Disorders of the Shoulder Churchill Livingstone Edinburgh London Melbourne New York (1982)
56. Kiviluoto, O.; Pasila, M.; Jaroma, H.; Sundholm, A.: Immobilization after Primary Dislocation of the Shoulder Acta Orthop. Scand. 51, 915-919 (1980)
57. Kobienia, G.: Die beidseitige Luxatio humeri erecta - eine seltene Verletzung Hefte zur Unfallheilkunde Bd 126, 101-104 (1976) Herausgeber G. Burri u. A. Rüter Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York
58. Kölbel, R.; Bergmann, G.; Rohlmann, A.: Pathomechanik der Schulter - Aktuelle Probleme in Chirurgie und Orthopädie - Osteotomien an der oberen Extremität Bd. 20, 14-22 Herausgeber H. Zilch u. C. Burri Verlag Hans Huber Bern Stuttgart Wien

59. Langfritz, H.U.: Die doppelseitige traumatische Luxatio humeri erecta, eine seltene Verletzungsform Unfallheilkunde 59, 367-369 (1956)
60. Leffert, R.D.; Seddon, H.: Infraclavicular Brachial Plexus Injuries J. Bone Jt. Surg. 47-B, 9-22, (1965)
61. Lev-El, A.; Adar, R.; Rubinstein, Z.: Axillary Artery Injury in Erect Dislocation of the Shoulder J. Trauma 21, 323-325 (1981)
62. London, P.S.: Treatment and After-Care for Dislocation of the Shoulder Physiotherapy 57, 2-6 (1971)
63. Lusted, L.B.; Keats, T.E.: Atlas of Roentgenographic Measurement 4th Edition Year Book Medical Publishers Inc. Chicago London (1978)
64. Malgaigne, J.F.: Traité des fractures et des luxations Atlas de XXX Planches Bailliére Paris (1855)
65. Manes, H.R.: A New Method of Shoulder Reduction in the Elderly Clin. Orthop. 147, 200-202 (1980)
66. Matter, P.; Strömsöe, K.; Senn, E.: Die traumatische Schulterluxation Unfallheilkunde 82, 407-412 (1979)
67. Matter, P.: Luxationen des Schultergelenks - Verletzungen des Schultergürtels Hefte zur Unfallheilkunde Bd 160, 239-247 Herausgeber C. Burri u. A. Rüter Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York (1982)
68. Mc Kenzie, A.D.; Sinclair, A.M.: Axillary Artery Occlusion Complicating Shoulder Dislocation Ann. Surg. 148, 139-141 (1958) zitiert n. J.F. Curr 'Rupture of the Axillary Artery ...' J. Bone Jt. Surg. 52-B, 313-317 (1970)
69. Mc Laughlin, H.L.; Cavallaro, W.U.: Primary Anterior Dislocation of the Shoulder Am. J. Surg. 80, 615-621 (1950)
70. Mc Laughlin, H.L.: Posterior Dislocation of the Shoulder J. Bone Jt. Surg. 34-A, 589-590 (1952)

71. Meschan, I.: Analysis of Roentgen Signs in General Radiology Vol. 1 W.B. Saunders Company Philadelphia London Toronto (1973)
72. Milch, H.: Treatment of Dislocation of the Shoulder Surgery 3, 732-740 (1938)
73. Mollier, S.: Über die Statik und Mechanik des menschlichen Schultergürtels unter normalen u. pathologischen Verhältnissen Fischer-Verlag Jena (1899)
74. Morrey, B.F.; Chao, E.Y.S.: Recurrent Anterior Dislocation of the Shoulder Clinical Biomechanics S. 24-46 Herausgeber J. Black u. J.H. Dumbleton Churchill Livingstone New York Edinburgh London Melbourne (1981)
75. Moseley, H.F.; Övergaard, B.: The Anterior Capsular Mechanism in Recurrent Anterior Dislocation of the Shoulder J. Bone Jt. Surg. 44-B, 913-927 (1962)
76. Moseley, H.F.: Shoulder Lesions 3rd Edition E. & S. Livingstone Ltd Edinburgh London (1969)
77. Müntener, M.: Funktionelle Anatomie des Schultergürtels Helv. Chir. Acta 48, 523-532 (1981)
78. Mumenthaler, M.: Neurologie 6. Auflage Georg-Thieme-Verlag (1979)
79. Nobel, W.: Posterior Traumatic Dislocation of the Shoulder J. Bone Jt. Surg. 44-A, 523-538 (1962)
80. Ott, W.: Die Reposition der Schulterluxation nach Arlt Hefte zur Unfallheilkunde Bd 126, 82-83 (1976) Herausgeber C. Burri u. A. Rüter Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York
81. Palmer, I.; Widén, A.: The Bone Block Method for Recurrent Dislocation of the Shoulder Joint J. Bone Jt. Surg. 30-B, 53-58 (1948)
82. Pasila, M.; Jaroma, H.; Kiviluoto, O.; Sundholm, A.: Early Complications of Primary Shoulder Dislocation Acta Orthop. Scand. 49, 260-263 (1978)
83. Pasila, M.; Kiviluoto, O.; Jaroma, H.; Sundholm, A.: Recovery from Primary Shoulder Dislocation and its Complications Acta Orthop. Scand. 51, 257-262 (1980)

84. Pellet, A.: Über die Luxatio intrathoracalis humeri
Hefte zur Unfallheilkunde Bd 126, 93-99 (1976)
Herausgeber C. Burri u. A. Rüter Springer-Verlag
Berlin Heidelberg New York
85. Perthes, G.: Über Operationen bei habituellen
Schulterluxationen Deutsche Zeitschrift für
Chirurgie 85, 199-227 (1906)
86. Pettersson, G.: Rupture of the Tendon Aponeurosis
of the Shoulder Joint in Anterio-Inferior Dislo-
cation of the Shoulder Acta Chir. Scand. Vol.
10 (Suppl.) 77, 1-187 (1942)
87. Poigenfürst, J.: Die hinteren Schulterverrenkungen
Hefte zur Unfallheilkunde Bd 126, 83-85 (1976)
Herausgeber C. Burri u. A. Rüter Springer-Verlag
Berlin Heidelberg New York
88. Poppe, H.: Technik der Röntgendiagnostik 3. Auflage
Georg Thieme-Verlag Stuttgart (1972)
89. Post, M.: The Shoulder - Surgical and Nonsurgical
Management Lea & Febiger Philadelphia (1978)
90. Reeves, B.: Experiments on the Tensile Strength of
the Anterior Capsular Structures of the Shoulder
Region J. Bone Jt. Surg. 50-B, 858-865 (1968)
91. Regierender Bürgermeister von Berlin Senatskanzlei/
Planungsleitstelle: Ausstattungsvergleich der
Bezirke mit sozialer Infrastruktur 1. Fort-
schreibung 1979/1980 (1981)
92. Rohen, J.W.: Funktionelle Anatomie des Menschen
3. Auflage F.K. Schattauer-Verlag Stuttgart
New York (1977)
93. Rowe, C.R.: Prognosis in Dislocationsof the Shoul-
der J. Bone Jt. Surg. 38-A, 957-977 (1956)
94. Russell, J.A.; Homes, E.M.; Keller, D.J.; Vargas,
J.: Reduction of Acute Anterior Shoulder Dislo-
cation Using the Milch Technique: A Study of Ski
Injuries J. Trauma 21 II, 802-804 (1981)
95. Saha, A.K.: Rezidivierende Schulterluxation -
Pathophysiologie und operative Korrektur Bü-
cherei des Orthopäden Bd 22 Ferdinand Enke-Ver-
lag Stuttgart (1978)

96. Schenk, R.K.: Anatomie des Schultergürtels Hefte zur Unfallheilkunde Bd 160, 3-15 (1982) Herausgeber C. Burri u. A. Rüter Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York
97. Senator für Stadtentwicklung und Umweltschutz Berlin: Planungsdaten für Berlin (West) 1960 bis 1980 Statistisches Landesamt Berlin (1982)
98. Sher, M.H.: Principles in the Management of Arterial Injuries Associated with Fracture/Dislocation Ann. Surg. 182, 630-634 (1975)
99. Sommer, R.: Die traumatischen Verrenkungen der Gelenke Neue Deutsche Chirurgie 41, (1928)
100. Statistisches Bundesamt/Wiesbaden: Statistisches Jahrbuch 1981 für die Bundesrepublik Deutschland Verlag W. Kohlhammer Stuttgart Mainz (1981)
101. Symeonides, P.P.: The Significance of the Subscapularis Muscle in the Pathogenesis of Recurrent Anterior Dislocation of the Shoulder J. Bone Jt. Surg. 54-B, 476-483 (1972)
102. Talbott, J.H.: A Biographical History of Medicine Grune & Stratton New York London (1970)
103. Thurn, P.; Bücheler, E.: Einführung in die Röntgendiagnostik 5. Auflage Georg Thieme-Verlag Stuttgart (1977)
104. Vasey, H.: La luxation de l'épaule Helv. Chir. Acta 48, 551-560 (1981)
105. Vogel, A.: Nachuntersuchung über Behandlung und Alter der Patienten bei der ersten Schulterluxation im Zusammenhang mit der Entstehung einer rezidivierenden Luxation Der Orthopäde 7, 145-146 (1978)
106. Waldeyer, A.: Anatomie des Menschen, Zweiter Teil 12. Auflage de Gruyter Berlin New York (1975)
107. Walker, P.S.: Human Joints and their Artificial Replacements Charles C. Thomas Springfield (IL) (1977)
108. Watson-Jones, R.: Fractures and Joint Injuries Vol. II 5th Edition Churchill Livingstone Edinburgh London New York (1976)

109. Watson-Jones, R.: Fractures and Joint Injuries
Vol. II 6th Edition Churchill Livingstone Edinburgh London New York (1982)
110. Wellmer, H.-K.; Schmitz-Moormann, P.: Akuter Oberarmkopfschwund nach Schulterluxation Unfallheilkunde 70, 57-63 (1967)
111. West, E.F.: Intrathoracic Dislocation of the Humerus J. Bone Jt. Surg. 31-B, 61-62 (1949)
112. Witt, A.N.: Therapie der frischen und veralteten Schultergelenksluxationen Hefte zur Unfallheilkunde Bd 126, 66 (1976) Herausgeber C. Burri u. A. Rüter Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York
113. Yeoman, P.M.; Seddon, H.J.: Brachial Plexus Injuries: Treatment of the Flail Arm J. Bone Jt. Surg. 43-B, 493-500 (1961)
114. Yoon, T.N.; Grabois, M.; Guillen, M.: Suprascapular Nerve Injury Following Trauma to the Shoulder J. Trauma 21, 652-655 (1981)
115. Zilch, H.; Friedebold, G.: Pathophysiologie und Pathomechanik des Schultergürtels Hefte zur Unfallheilkunde Bd 160, 16-41 (1982) Herausgeber C. Burri u. A. Rüter Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York
116. Zimmer, E.A.; Zimmer-Brossy, M.: Röntgenfehlstellungen - erkennen und vermeiden 2. Auflage Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York (1979)
117. Zoltan, J.D.: Injury to the Suprascapular Nerve Associated with Anterior Dislocation of the Shoulder J. Trauma 19, 203-206 (1979).

Danksagung

Danken möchte ich meinem Lehrer Herrn Priv.-Doz.
Dr. med. Hans Zilch für die Überlassung des Themas;
mein Dank gilt auch den Mitarbeitern der Orthopädi-
schen Klinik und Poliklinik der Freien Universität
Berlin im Oskar-Helene-Heim für geleistete Hilfe in
Rat und Tat.

Lebenslauf

- 1956 Am 3. Dezember wurde ich als Sohn des Architekten Karl-Heinz Kefenbaum und seiner Ehefrau Erna in Berlin geboren.
- 1963 im April Einschulung in die Rehberge-Grundschule
- 1967 im April Wechsel auf das Französische Gymnasium, Berlin, und Fortsetzung der schulischen Ausbildung in deutscher und französischer Sprache
- 1975 am 9. Dezember Ablegung der Reifeprüfung
- 1976 Beginn des Studiums der Humanmedizin am medizinischen Fachbereich der Freien Universität Berlin am 16. März
- 1978 Ablegung der Ärztlichen Vorprüfung am 22. März
- 1979 Ablegung des 1. Abschnitts der Ärztlichen Prüfung am 22. März
- 1981 Ablegung des 2. Abschnitts der Ärztlichen Prüfung am 20. März und Beginn des Praktischen Jahrs mit Ausbildung in der Chirurgischen Abteilung des KH Spandau, Lynarstraße, unter Prof. Dr. med. Dreßler; in der Orthopädischen Klinik und Poliklinik im Oskar-Helene-Heim unter Prof. Dr. med. G. Friedebold sowie in der Inneren Abteilung des KH Zehlendorf/Örtlicher Bereich Behring unter Prof. Dr. med. H. Lerche
- 1982 Ablegung des 3. Abschnitts der Ärztlichen Prüfung mit Approbation zum Arzt am 24. Juni
- 1982 am 1. Juli Beginn der klinischen Ausbildung als Assistenzarzt im Zentrum für Reanimation und Intensivmedizin des Klinikums Charlottenburg unter Leitung von Frau Prof. Dr. med. K. Ibe mit Aneignung von Kenntnissen im Bereich fachübergreifender Intensivmedizin und Kenntnissen im Bereich der Notfallmedizin im Rahmen des Notarztwagensystems unter Leitung von Dr. med. K. Schlichting
- 1982 -
- 1984 Mitwirkung bei sowie Gestaltung von Vorlesungsveranstaltungen an den medizinischen Fachbereichen der Freien Universität Berlin

- 1984 am 1. April Beginn einer 6monatigen Fortbildung im Bereich konventioneller und moderner Bildgebungsverfahren in der Abteilung für Radiologie des Klinikums Charlottenburg unter Prof. Dr. med. Felix
- 1984 am 19. September Erlangung der medizinischen Doktorwürde an den medizinischen Fachbereichen der Freien Universität Berlin mit dem Thema: 'Zum Übergang von primär traumatischen Schulterluxationen in Rezidivverrenkungen'.

